



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016

GURU PEMBELAJAR

MODUL

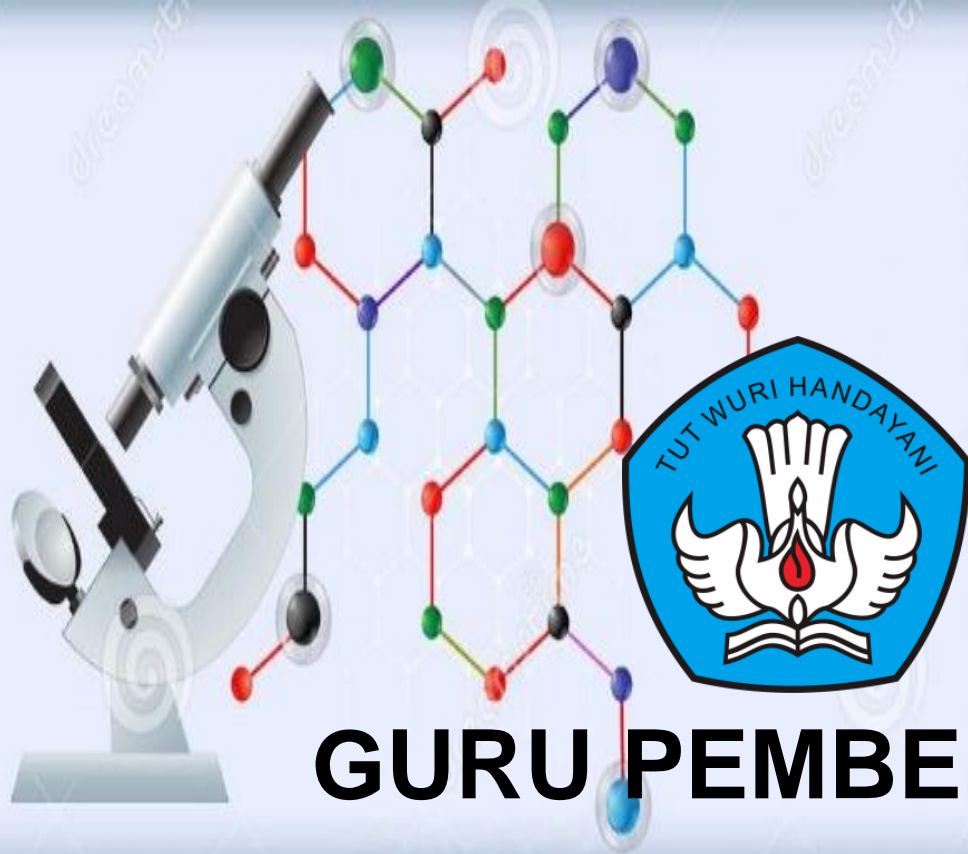
PAKET KEAHLIAN KIMIA KESEHATAN

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)



KELOMPOK KOMPETENSI E
K3 DI LABORATORIUM KIMIA
TIK Dalam Pembelajaran

Penulis : Profillia Putri, S.Si, M.Pd, dkk



GURU PEMBELAJAR MODUL

**PAKET KEAHLIAN KIMIA KESEHATAN
KELOMPOK KOMPETENSI E
Kesehatan dan Keselamatan Kerja
di Laboratorium Kimia
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)**

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

2016

Penanggung Jawab:
Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

KOMPETENSI PROFESIONAL

Penyusun:
Profillia Putri, S.Si, M.Pd
081310384447
profillia72@yahoo.com

Penyunting:
Four Meiyanti, S.Si, M.Pd
081219757314
fmeiyanti@yahoo.co.id

KOMPETENSI PEDAGOGIK

Penyusun:
Budi Haryono, S.Kom, M.Ak
08121944138
budi2k@gmail.com

Penyunting:
Drs. Amin Bagus Rahadi, MM
0817140314
aminbra2007@yahoo.com

Layout & Desainer Grafis:
Tim

**MODUL GURU PEMBELAJAR
PAKET KEAHLIAN
KIMIA KESEHATAN
SEKOLAH MENENGAH
KEJURUAN (SMK)**

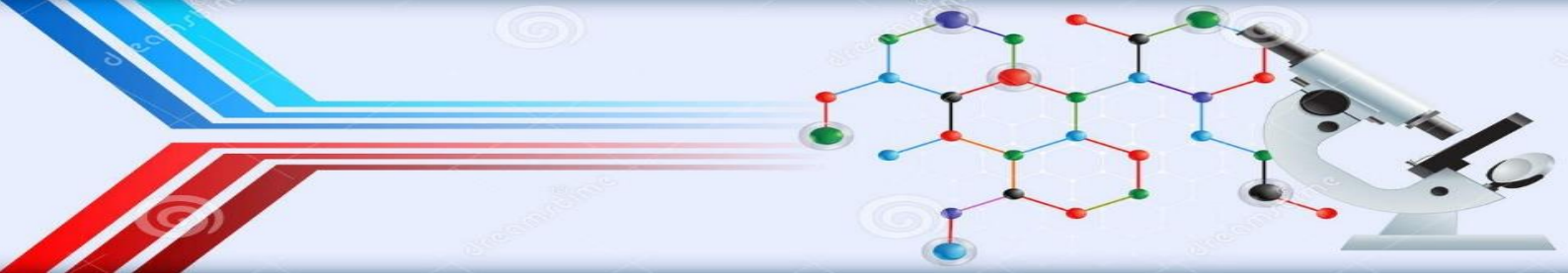
**Kompetensi Profesional:
KESEHATAN DAN
KESELAMATAN KERJA
DI LABORATORIUM**

**Kompetensi Pedagogik:
TIK DALAM
PEMBELAJARAN**

Copyright © 2016

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Bisnis dan Pariwisata, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan



Kata Sambutan

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru Profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

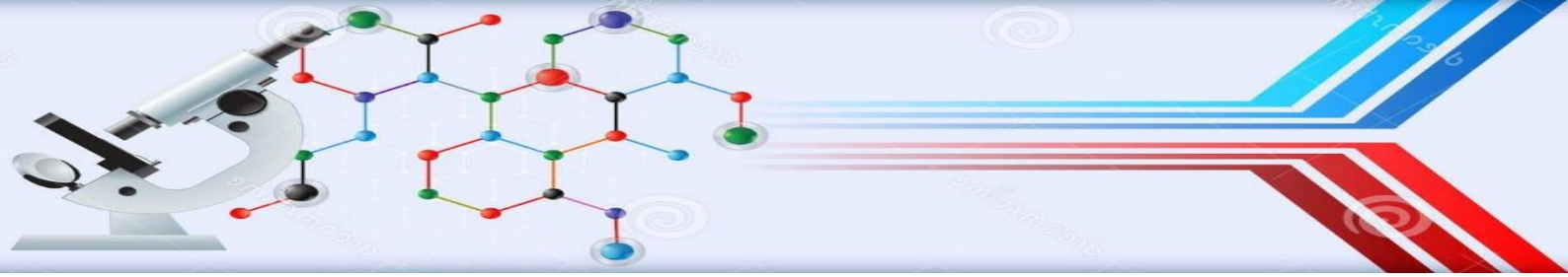
Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (*online*), dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Februari 2016
Direktur Jenderal
Guru dan Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D.
NIP. 195908011985032001



Kata Pengantar

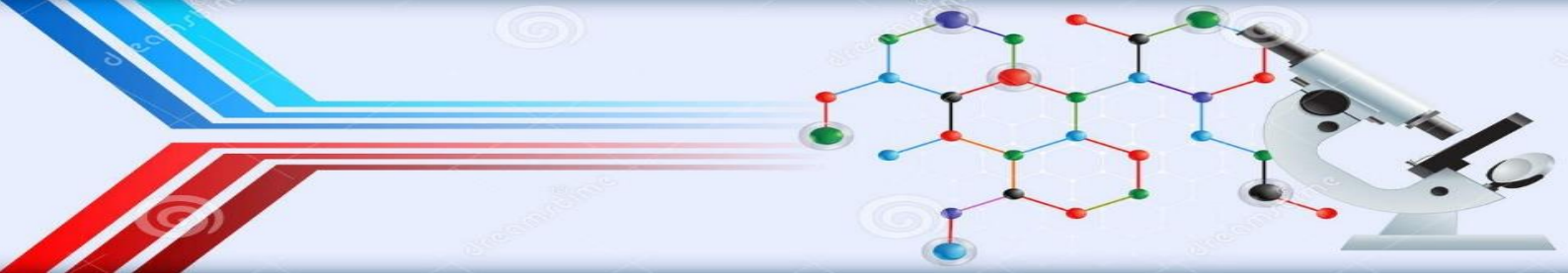
Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Pekerjaan Sosial Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Pelatihan Guru Pasca Uji Kompetensi Guru (UKG). Modul ini merupakan bahan pembelajaran wajib, yang digunakan dalam pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK. Di samping sebagai bahan pelatihan, modul ini juga berfungsi sebagai referensi utama bagi Guru SMK dalam menjalankan tugas di sekolahnya masing-masing.

Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Pekerjaan Sosial SMK ini terdiri atas 2 materi pokok, yaitu: materi profesional dan materi pedagogik. Masing-masing materi dilengkapi dengan tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan dan kasus, rangkuman, umpan balik dan tindak lanjut, kunci jawaban serta evaluasi pembelajaran.

Pada kesempatan ini saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan atas partisipasi aktif kepada penulis, editor, reviewer dan pihak-pihak yang terlibat di dalam penyusunan modul ini. Semoga keberadaan modul ini dapat membantu para narasumber, instruktur dan guru pembelajar dalam melaksanakan Pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK.

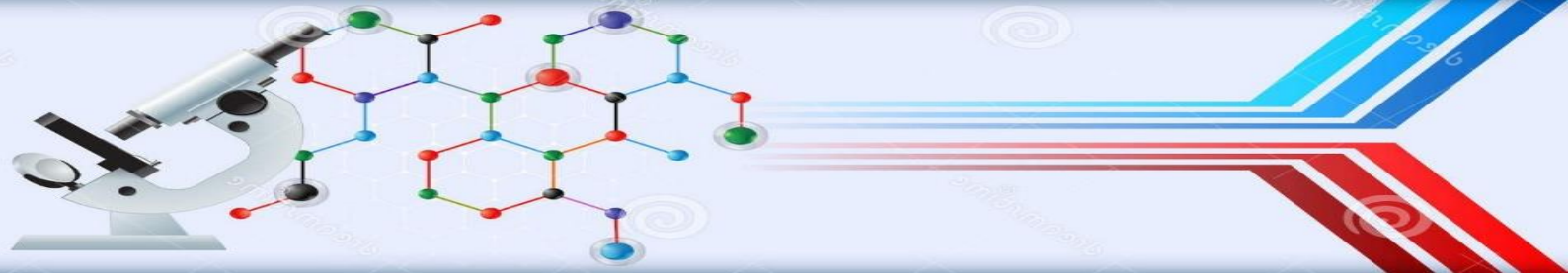
Jakarta, Februari 2016
Kepala PPPPTK Bisnis dan
Pariwisata

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd
NIP.195908171987032001

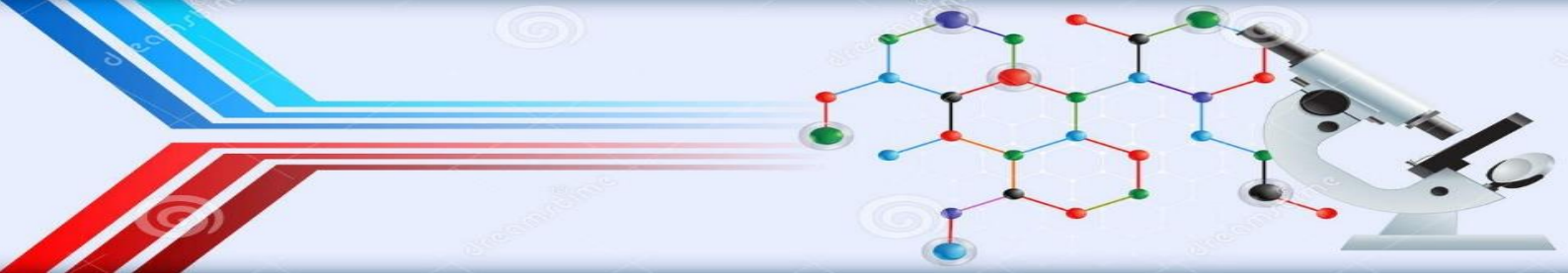


Daftar Isi

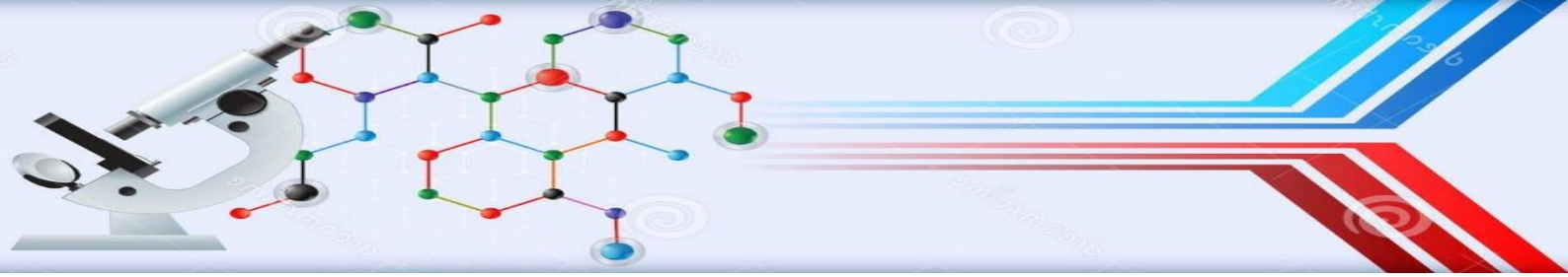
Kata Sambutan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vii
BAGIAN I KOMPETENSI PROFESIONAL	1
Pendahuluan	2
A. Latar Belakang	2
B. Tujuan	3
C. Peta Kompetensi	4
D. Ruang Lingkup	4
E. Cara Penggunaan Modul	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 Laboratorium Kimia	6
A. Tujuan	6
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	6
C. Uraian Materi	6
D. Aktivitas Pembelajaran	13
E. Latihan/Kasus/Tugas	14
F. Rangkuman	15
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	17
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 Pengelolaan Laboratorium Kimia	18
A. Tujuan	18
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	18
C. Uraian Materi	18
D. Ativitas Pembelajaran	38
E. Latihan/Kasus/Tugas	39
F. Rangkuman	42
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	44
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium Kimia	45
A. Tujuan	45
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	45



C. Uraian Materi	45
D. Aktivitas Pembelajaran	66
E. Latihan/Tugas/Kasus	67
F. Rangkuman	70
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	72
Evaluasi	78
Daftar Pustaka	83
BAGIAN II KOMPETENSI PEDAGOGIK	91
Pendahuluan	92
A. Latar Belakang	92
B. Tujuan	93
C. Peta Kompetensi	94
D. Ruang Lingkup	95
E. Petunjuk Penggunaan Modul	98
KEGIATAN BELAJAR 1 Memilih Teknologi Informasi dan Komunikasi Yang Sesuai	100
A. Tujuan	100
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	101
C. Uraian Materi	101
1. Keterampilan TIK	101
2. Pengetahuan TIK	105
3. Konsep TIK	107
D. Aktivitas Pembelajaran	110
E. Latihan dan Tugas	117
F. Rangkuman	121
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	122
KEGIATAN BELAJAR 2 Memadukan Ragam Teknologi Informasi dan Komunikasi sesuai Karakteristik dan Tujuan Pembelajaran	128
A. Tujuan	128
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	128
C. Uraian Materi	129
D. Aktivitas Pembelajaran	135
E. Latihan dan Tugas	139
F. Rangkuman	141
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	142

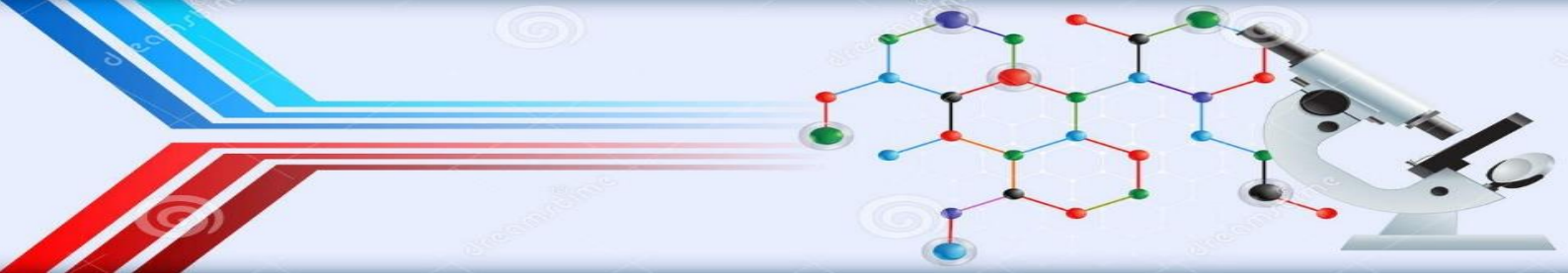


Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas	143
Glosarium	146
Daftar Pustaka	154



Daftar Gambar

Gambar 1 Mencampurkan Zat Kimia.....	36
Gambar 2 Lambang bahan kimia mudah meledak	52
Gambar 3 Lambang bahan kimia mudah terbakar	53
Gambar 4 Lambang bahan kimia beracun	55
Gambar 5 Lambang bahan kimia korosif.....	56
Gambar 6 Lambang bahan kimia iritan.	56
Gambar 7 Lambang bahan kimia reaktif terhadap air. Lambang reaktif terhadap air adalah huruf W (water) dicoret.	58
Gambar 8 Peta Kompetensi	94
Gambar 9 Tabel dan Grafik Penjualan Sepatu	96
Gambar 10 Model copy dan paste	105
Gambar 11 Mengenal Konsep Komputer dan Alat Ukur “Jangka Sorong”.....	110
Gambar 12 Mencari gambar di Google	111
Gambar 13 Microsoft Word.....	111
Gambar 14 Gambar Seher yang dapat dianimasikan.....	111
Gambar 15 Ukuran Gambar 10 x 10 piksel	112
Gambar 16 Layanan Diskusi Online (Chat).....	114
Gambar 17 Halaman Pencari Gambar (Google Image)	125
Gambar 18 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Matematika)	125
Gambar 19 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Promosi Wisata).....	126
Gambar 20 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi matematika).....	126
Gambar 21 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi senyawa kimia).....	126
Gambar 22 Skema Papan Tulis Interaktif	130
Gambar 23 Skema Dinding / Lantai Interaktif melalui Projector Magix	130
Gambar 24 Simulasi Lantai Interaktif melalui Projector Magix	130
Gambar 25 Pembelajaran menggunakan Tablet PC	131
Gambar 26 Simulasi Perangkat Kontrol dan Sensor	137



Daftar Tabel

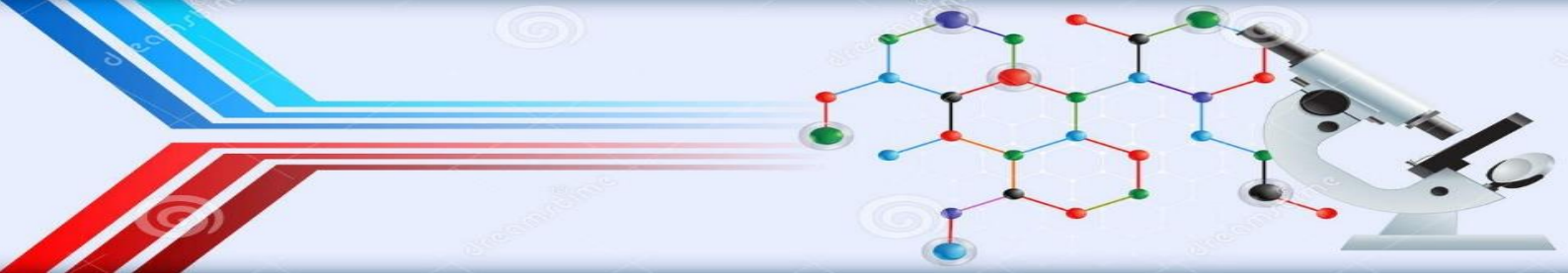
Tabel 1 Jenis-Jenis Praktikum.....	12
Tabel 1 Tabel Bantuan untuk Peserta	102
Tabel 2 Contoh Pemanfaatan Fungsi TIK	106
Tabel 3 Memilih TIK yang sesuai dengan kegiatan.	123
Tabel 4 Pemahaman Konsep TIK.....	124
Tabel 5 Evaluasi Kegiatan Pembelajaran dalam Kelas	139
Tabel 6 Evaluasi Fungsi Grafis Table PC dan Keyboard Virtual	140
Tabel 7 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja.....	140
Tabel 8 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja.....	140
Tabel 9 Ruang dan Komputer untuk Peserta Berkebutuhan Khusus	141

BAGIAN I

KOMPETENSI PROFESIONAL

Kompetensi profesional adalah kemampuan seorang guru dalam mengelola pembelajaran. Kemampuan mengelola pembelajaran didukung oleh penguasaan materi pelajaran, pengelolaan kelas, strategi mengajar maupun metode mengajar, dan penggunaan media dan sumber belajar.





Pendahuluan

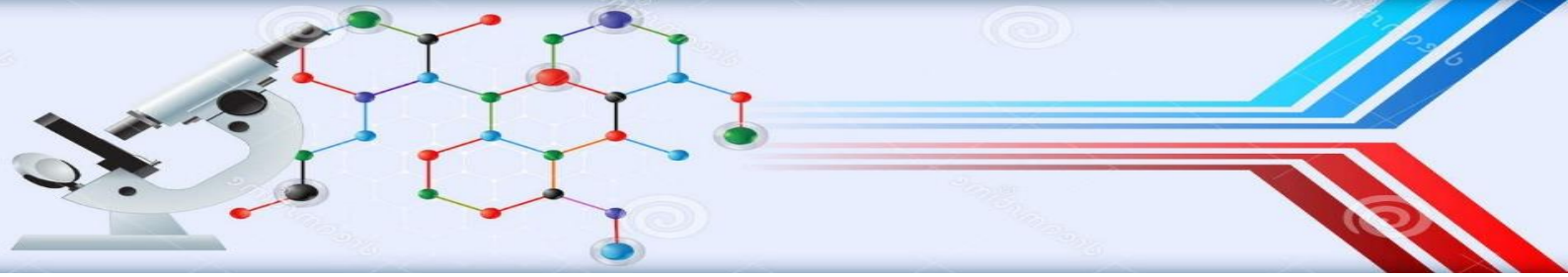
A. Latar Belakang

Modul kimia ini merupakan modul yang akan digunakan sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta diklat Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) tingkat dasar. PKB sebagai salah satu strategi pembinaan guru dan tenaga kependidikan diharapkan dapat menjamin guru dan tenaga kependidikan mampu secara terus menerus memelihara, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pelaksanaan kegiatan PKB ini akan mengurangi kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki guru dan tenaga kependidikan dengan tuntutan profesional yang dipersyaratkan.

Dasar hukum yang digunakan dalam penyusunan modul ini adalah Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2000 tentang Pendidikan dan Pelatihan Jabatan Pegawai Negeri Sipil, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan sebagaimana diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 serta Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.

Sama dengan hakikat modul pada umumnya modul kimia grade 5 ini berisi substansi materi diklat kimia yang dikemas dalam suatu unit program pembelajaran yang terencana guna membantu pencapaian peningkatan kompetensi kimia grade 5. Modul Guru Pembelajar Kimia Dasar pada intinya merupakan model bahan belajar (learning material) yang menuntut peserta Guru Pembelajar untuk belajar lebih mandiri dan aktif.

Dengan disusunnya modul kimia grade 5 ini diharapkan dapat mengatasi kelemahan sistem pembelajaran konvensional dalam pelatihan. Hal ini



disebabkan dengan modul ini peserta diklat didorong untuk berusaha mencari dan menggali sendiri informasi secara lebih aktif dan mengoptimalkan semua kemampuan dan potensi belajar yang dimilikinya.

Selanjutnya diharapkan dengan adanya modul ini dapat meningkatkan motivasi belajar peserta diklat serta meningkatkan kreativitas fasilitator dalam mempersiapkan pembelajaran diklat.

B. Tujuan

Setelah Anda menyelesaikan pembelajaran pada modul Guru Pembelajar Kimia Grade 5 (satu) ini Anda diharapkan mampu menguasai tujuan dari 3 (tiga) kegiatan belajar.

Kegiatan Belajar 1

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai meliputi :

1. Menjelaskan pengertian pengelolaan laboratorium kimia
2. Menerapkan strategi pengeolaan laboratorium kimia
3. Menerapkan perangkat pengelolaan laboratorium kimia

Kegiatan Belajar 2

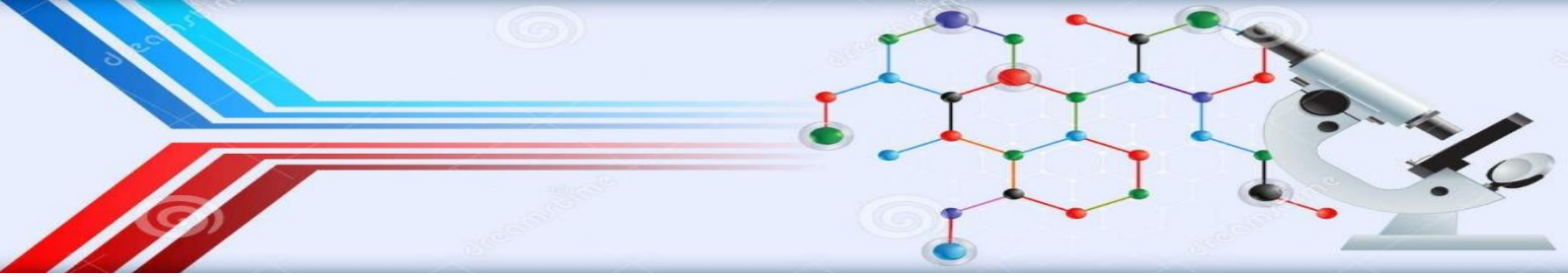
Tujuan pembelajaran yang akan dicapai meliputi :

1. Menjelaskan pengertian pengelolaan laboratorium kimia
2. Menerapkan strategi pengeolaan laboratorium kimia
3. Menerapkan perangkat pengelolaan laboratorium kimia

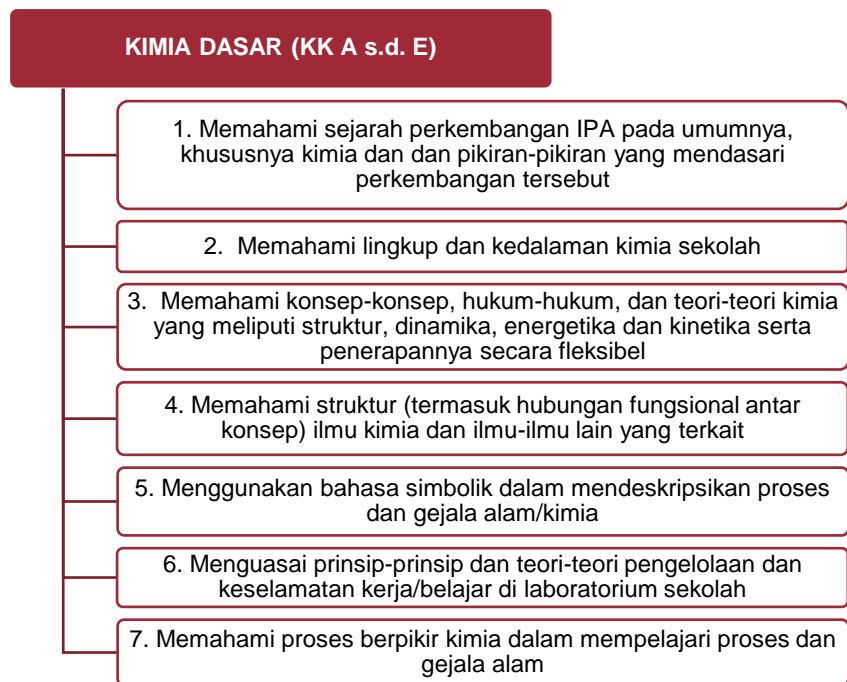
Kegiatan Belajar 3

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai meliputi :

1. Membedakan tahapan penerapan manajemen K3 di laboratorium kimia
2. Menerapkan K3 di laboratorium kimia



C. Peta Kompetensi

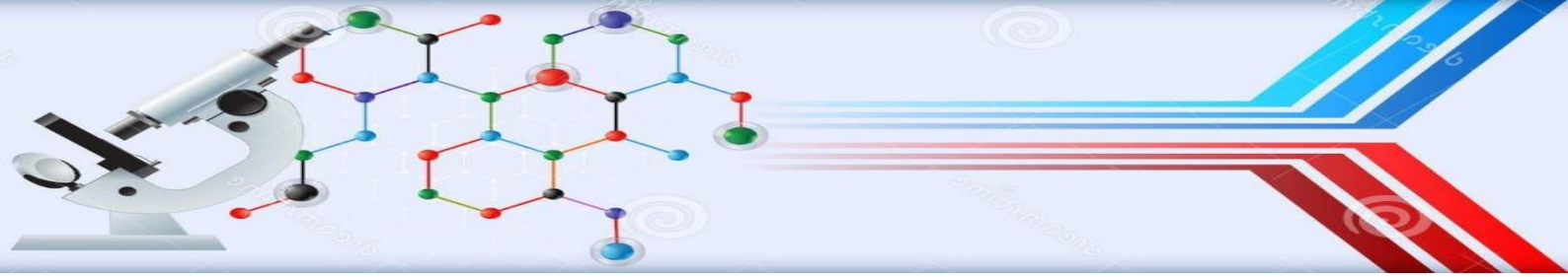


D. Ruang Lingkup

Modul kimia grade 5 untuk Guru Pembelajar tingkat dasar ini selanjutnya disebut Modul Kimia Grade 5 terdiri dari materi kegiatan pembelajaran 1 laboratorium kimia, kegiatan pembelajaran 2 pengelolaan laboratorium kimia, dan kegiatan pembelajaran 3 penerapan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia.

E. Cara Penggunaan Modul

Modul Guru Pembelajar Kimia Kesehatan ini adalah substansi materi pelatihan kimia kesehatan yang dikemas dalam suatu unit program pembelajaran yang terencana guna membantu pencapaian peningkatan kompetensi yang didesain dalam bentuk *printed materials* (bahan tercetak). Modul Guru Pembelajar ini berbeda dengan handout, buku teks, atau bahan tertulis lainnya yang sering digunakan dalam kegiatan pelatihan guru, seperti diktat, makalah, atau ringkasan materi/bahan sajian pelatihan. Modul Guru Pembelajar ini pada intinya merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang menuntut peserta pelatihan untuk belajar lebih mandiri dan aktif.



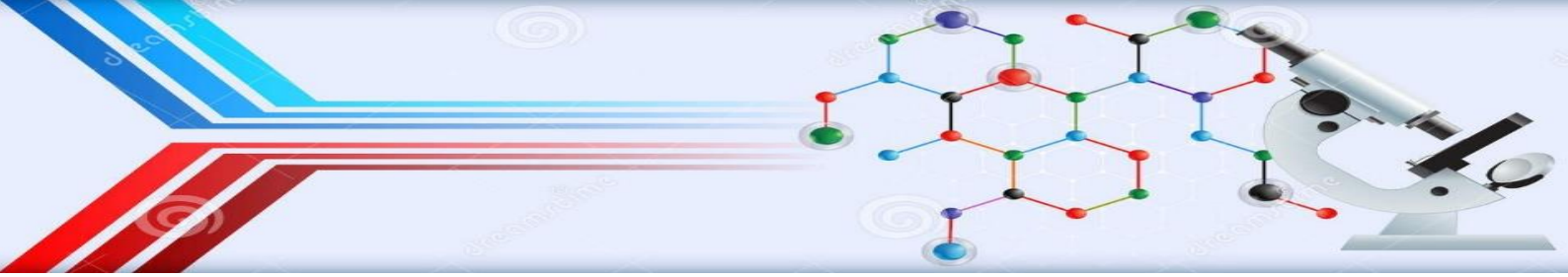
Modul Guru Pembelajar untuk kimia kesehatan terdiri dari 10 (sepuluh) tingkatan (grade) yaitu 1 sampai dengan 10. Guru Pembelajar Kimia Kesehatan dapat dilakukan melalui diklat oleh lembaga pelatihan tertentu maupun melalui kegiatan kolektif guru .

Modul ini dikembangkan sebagai pendukung kegiatan Guru Pembelajar Kimia Kesehatan. Modul ini mengikuti prinsip berpusat pada kompetensi sehingga pencapaian kompetensi menjadi hal utama yang harus diperhatikan. Peserta diklat dituntut untuk mencapai kompetensi dalam setiap kegiatan belajar secara tuntas. Jika peserta diklat belum menguasai kompetensi diharapkan mengulang kembali kegiatan belajar sebelumnya sampai kompetensi tersebut tercapai.

Modul ini terdiri dari beberapa kegiatan pembelajaran. Dalam setiap kegiatan pembelajaran di modul ini diawali dengan judul kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan tujuan pembelajaran yang disusun berdasarkan kompetensi yang akan dicapai pada kegiatan pembelajaran tersebut. Sebagai pelengkap juga dituliskan Indikator Pencapaian Kompetensi pada kegiatan pembelajaran tersebut.

Pada bagian isi modul akan dimulai dengan uraian materi yang terdiri dari beberapa sub materi. Selanjutnya dijelaskan tentang aktifitas pembelajaran yang akan dilalui dalam pembelajaran tersebut. Sebagai evaluasi kemampuan dari peserta diklat maka setelah uraian materi akan diberikan latihan/kasus/tugas. Sebagai pelengkap dari uraian materi maka peserta diklat dapat membaca rangkuman yang merupakan intisari dari kegiatan pembelajaran tersebut.

Untuk pengambilan keputusan kompetensi yang telah dicapai oleh peserta diklat dapat dibaca pada umpan balik dan tindak lanjut. Dari jawaban peserta diklat yang telah diberikan pada latihan/kasus /tugas dicocokkan dengan kunci jawaban maka akan terlihat tingkat kompetensi yang telah diperoleh oleh peserta diklat tersebut. Untuk dapat melanjutkan atau mengulang kegiatan pembelajaran maka peserta diklat melihat tingkat kompetensi yang telah diperoleh.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Laboratorium Kimia

A. Tujuan

Setelah mempelajari kompetensi ini, peserta diklat diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian laboratorium kimia
2. Membedakan fungsi laboratorium kimia
3. Membedakan peranan laboratorium kimia

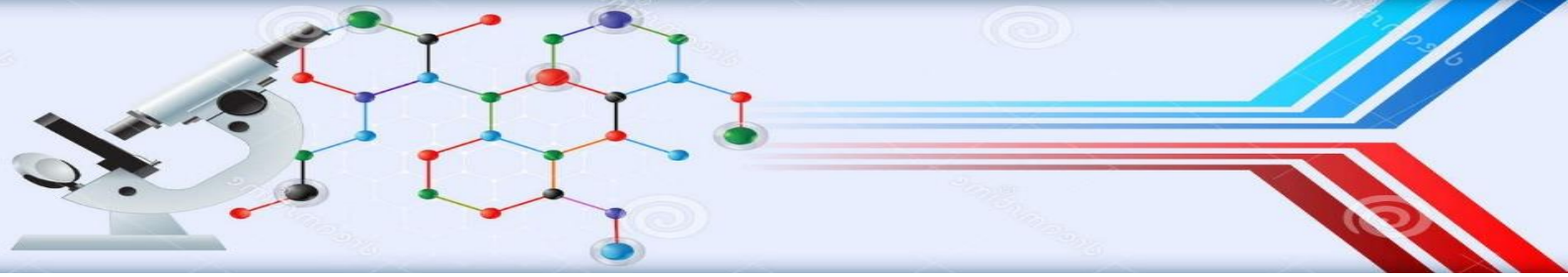
B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerapkan prinsip-prinsip dan teori-teori pengelolaan laboratorium kimia sekolah
2. Menerapkan prinsip-prinsip dan teori-teori keselamatan kerja/belajar di laboratorium kimia sekolah

C. Uraian Materi

1. Pengertian Laboratorium

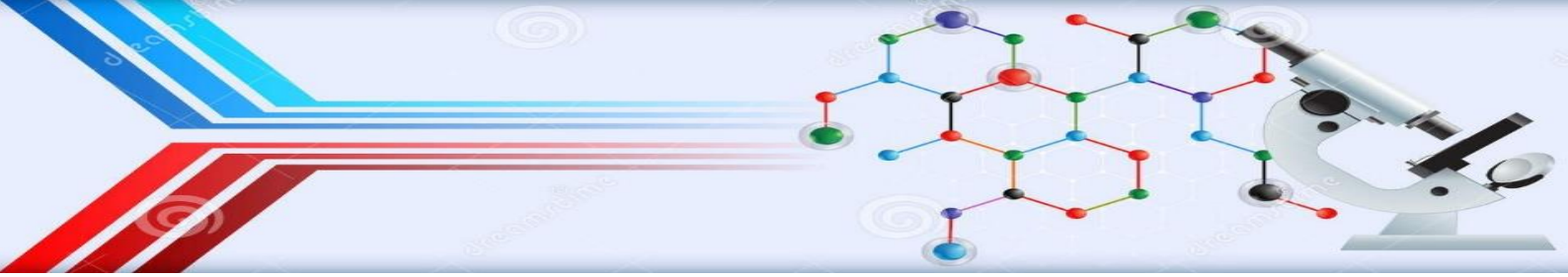
Menurut kamus bahasa Indonesia, pengertian laboratorium adalah “tempat atau kamar dan sebagainya tertentu, yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan”. Laboratorium berasal dari kata laboratory yang memiliki pengertian yaitu : (1) tempat yang dilengkapi peralatan untuk melaksanakan eksperimen di dalam sains atau melakukan pengujian dan analisis (is a place equipped for experimental study in a science or for testing and analysis, (2) bangunan atau ruangan yang dilengkapi peralatan untuk melaksanakan penelitian ilmiah ataupun praktek pembelajaran bidang sains (a building or room equipped for conducting scientific research or for teaching practical science), (3) tempat memproduksi bahan kimia atau obat (a place where chemicals or medicines are manufactured), (4) tempat kerja untuk melaksanakan penelitian ilmiah (a workplace for the conduct of scientific



research), (5) ruang kerja seorang ilmuwan dan tempat menjalankan eksperimen bidang studi sains (kimia, fisika, biologi, dsb.) (the workplace a saintist also a place devoted to experiments in any branch of natural science, as chemistry, physics, biology etc.).

Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara Dan Reformasi Birokrasi Nomor 03 Tahun 2010 Tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium PendidIdkan Dan Angka Kreditnya, menyatakan bahwa laboratorium pendidikan yang selanjutnya disebut laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan tertutup atau terbuka, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Sedangkan pengertian laboratorium menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah tempat atau kamar dan sebagainya tertentu yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan (penyelidikan dan sebagainya).

Depdiknas (2002) menyatakan bahwa laboratorium merupakan tempat untuk mengaplikasikan teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian uji coba, penelitian dan sebagainya dengan menggunakan alat bantu yang menjadi kelengkapan dari fasilitas dengan kuantitas dan kualitas yang memadai. Menurut Emha (2002), laboratorium diartikan sebagai suatu tempat untuk mengadakan percobaan, penyelidikan, dan sebagainya yang berhubungan dengan ilmu fisika, kimia, dan biologi atau bidang ilmu lain. Ketut dalam Salam (2010) menyatakan bahwa laboratorium merupakan tempat bagi peserta didik untuk melakukan eksperimen-eksperimen dari teori yang telah diberikan di kelas. Menurut Susilowati (2012) laboratorium ialah suatu tempat dilakukannya percobaan dan penelitian. Sedangkan menurut Koesmadji dalam Afwah (2012) menyatakan bahwa laboratorium diartikan sebagai tempat yang dapat berbentuk ruangan terbuka, ruangan tertutup, kebun sekolah, rumah kaca atau lingkungan lain untuk melakukan percobaan atau penelitian.



Berdasarkan definisi di atas dengan tegas dinyatakan bahwa laboratorium kimia adalah suatu bangunan yang didalamnya dilengkapi dengan peralatan dan bahan-bahan kimia untuk kepentingan pelaksanaan eksperimen atau penelitian.

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 40 Tahun 2008 tentang Standar Sarana dan Prasarana Untuk Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK) dinyatakan bahwa Ruang laboratorium adalah tempat berlangsungnya pembelajaran secara praktik yang memerlukan peralatan khusus. Ruang praktik, meliputi bengkel, studio, demplot, kandang, bangsal, dan ruang sejenis, adalah tempat pelaksanaan kegiatan praktik, perawatan dan perbaikan peralatan. Ruang Laboratorium Kimia berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran kimia secara praktik yang memerlukan peralatan khusus.

Dalam penyimpanan alat di laboratorium hendaknya dibedakan antara alat-alat yang sering digunakan, alat-alat yang boleh diambil sendiri oleh siswa dan alat-alat yang mahal harganya.

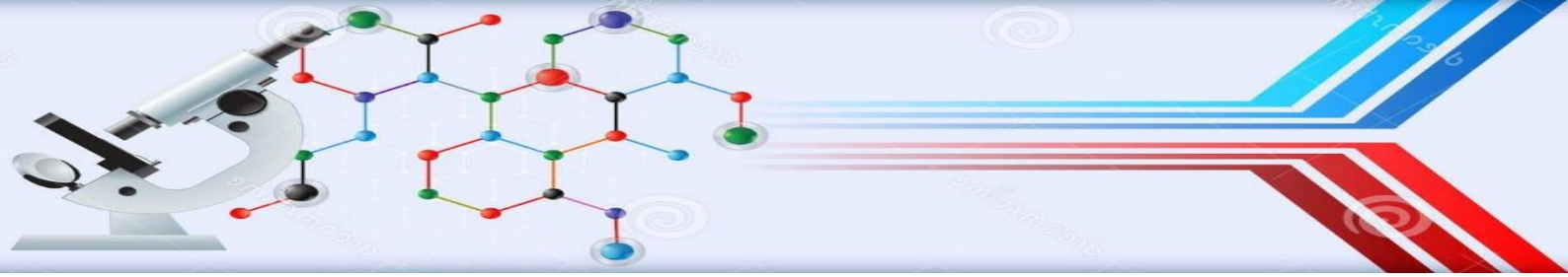
Prinsip yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan alat dan bahan di laboratorium adalah:

1) Aman

Seharusnya alat yang mudah dibawa dan mahal harganya di samping itu juga peka dan mudah rusak, seperti alat ukur listrik, mikroskop, stop watch, hendaknya disimpan tersendiri dalam laci atau lemari yang terkunci supaya aman dari pencuri dan kerusakan. Aman juga berarti tidak menimbulkan rusaknya alat dan bahan sehingga fungsinya berkurang.

2) Mudah dicari

Penyimpanan alat memerlukan ruang penyimpanan dan perlengkapan seperti lemari, rak dan laci yang ukurannya disesuaikan dengan luas ruangan yang tersedia. Untuk memudahkan mencari letak masing-masing alat dan bahan, maka alat dan bahan tersebut perlu diberi tanda yaitu dengan menggunakan label pada setiap tempat penyimpanan alat dan bahan (lemari, rak atau laci).



3) Mudah dicapai/diambil

Alat yang sering digunakan hendaknya disimpan sedemikian sehingga mudah diambil dan dikembalikan. Alat-alat seperti : rak tabung reaksi, kaki tiga, kasa asbes dan penjepit tabung reaksi dapat disimpan dalam laci atau lemari pada meja demonstrasi yang menghadap ke siswa. Siswa dapat mengambil dan mengembalikan sendiri alat-alat tersebut setelah mendapat petunjuk dari guru. Jika lemari meja demonstrasi ini tidak ada, dapat digunakan lemari pada dinding laboratorium.

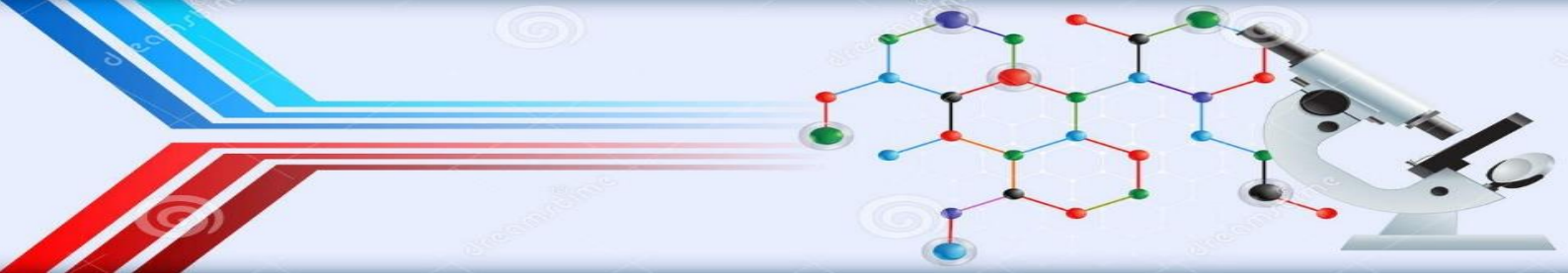
2. Fungsi Laboratorium

Fungsi laboratorium yaitu sebagai sumber belajar dan mengajar, sebagai metode pengamatan dan metode percobaan, sebagai prasarana pendidikan atau sebagai wadah dalam proses belajar mengajar.

Hodson mengemukakan bahwa laboratorium memiliki fungsi utama yaitu untuk melaksanakan eksperimen (experiments), kerja laboratorium (laboratory work), praktikum (practicals), dan pelaksanaan didaktik pendidikan sains (didactics of science education)

Menurut Soejitno (1983) secara garis besar fungsi laboratorium adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan kelengkapan bagi pelajaran teori yang telah diterima sehingga antara teori dan praktik bukan merupakan dua hal yang terpisah. Keduanya saling kaji mengkaji dan saling mencari dasar.
- b. Memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi peserta didik/siswa.
- c. Memberikan dan memupuk keberanian untuk mencari hakikat kebenaran ilmiah dari sesuatu obyek dalam lingkungan alam dan lingkungan sosial
- d. Menambah keterampilan dalam menggunakan alat dan media yang tersedia untuk mencari dan menemukan kebenaran.
- e. Memupuk rasa ingin tahu peserta didik/siswa sebagai modal sikap ilmiah seorang calon ilmuwan.

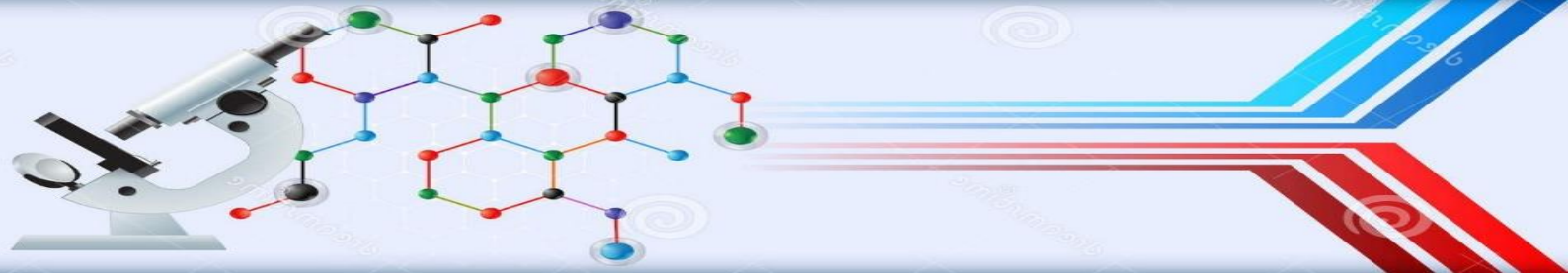


Secara umum fungsi semua laboratorium adalah:

- a. Sebagai tempat dilakukannya percobaan, alat-alat laboratorium dan bahan-bahan praktikum tidak mungkin semuanya diletakkan dalam kelas, oleh karena itu percobaan dilakukan di dalam laboratorium.
- b. Sebagai tempat penunjang kegiatan kelas, dengan adanya kegiatan pembelajaran di laboratorium, peserta didik dapat mengamati gejala-gejala yang terjadi dalam percobaan secara langsung dan tidak hanya belajar menurut teori-teori yang ada.
- c. Sebagai tempat display / pameran, laboratorium juga dapat digunakan sebagai tempat pameran atau display dari hasil-hasil percobaan atau penelitian yang telah dilakukan, agar memberi gambaran lebih bagi peserta didik dan dapat memotivasi untuk penelitian atau percobaan yang lebih baik.
- d. Sebagai tempat koleksi sejumlah species langka, dengan adanya koleksi sejumlah species memudahkan peserta didik mengamati secara langsung spesies yang mungkin sulit untuk menemukannya.
- e. Sebagai museum kecil, hasil-hasil penelitian dan sejumlah species langka di kumpulkan dan diklasifikasikan, sehingga laboratorium dapat digunakan sebagai museum kecil

Sedangkan fungsi laboratorium yang berkaitan dengan kegiatan-kegiatan yang berlangsung, sebagai berikut:

- a. Sebagai sarana (alat) untuk mengembangkan keterampilan. Dengan melaksanakan banyak praktik di laboratorium, maka akan menjadi lebih terampil dalam menggunakan alat-alat dan bahan-bahan kimia. Contohnya semakin sering menggunakan instrumen titrasi maka keterampilan menggunakan peralatan titrasi dan menggunakan bahan untuk titrasi akan semakin meningkat.
- b. Sebagai sarana (alat) untuk membuktikan data-data yang sudah ada. Misalkan data massa jenis alkohol $0,80 \text{ gram/cm}^3$. Untuk membuktikan data tersebut, dalam laboratorium dilakukan percobaan Pipe-Hore yang berguna untuk menentukan massa jenis zat cair.

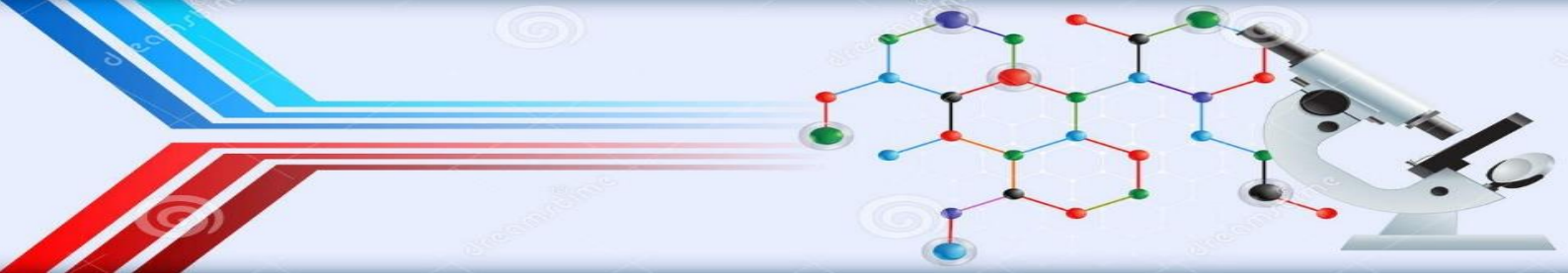


- c. Sebagai sarana (alat) dalam melakukan latihan-latihan. Kegiatan pembuatan reagen kimia atau proses standarisasi larutan perlu latihan berulang-ulang. Latihan ini dilakukan agar dapat menghindari kesalahan saat dilakukan praktik yang sebenarnya.
- d. Sebagai sarana (alat) untuk menentukan hubungan sebab akibat. Melalui percobaan kita dapat mengetahui hubungan sebab akibat, contohnya perubahan tekanan udara, menyebabkan perubahan titik didih air. Titik didih air sangat dipengaruhi oleh tekanan udara. semakin besar tekanan udara, semakin tinggi titik didih air, sebaliknya semakin kecil tekanan udara, semakin kecil pula titik didih air.
- e. Sebagai sarana (alat) untuk pembuktian faktor-faktor tertentu. Suatu fenomena dapat dijadikan suatu hukum atau dalil, apabila sudah dibuktikan kebenarannya. Pembuktian ini melalui tahapan tertentu yang sesuai dengan kaidah metode ilmiah.
- f. Sebagai sarana (alat) untuk membantu belajar memahami metode ilmiah dalam memecahkan masalah-masalah yang terjadi. Teori yang disertai dengan praktikum merupakan salah satu pemecahan masalah secara ilmiah.
- g. Sebagai sarana (alat) dalam melakukan penelitian baik perorangan maupun kelompok.

Fungsi-fungsi diatas merupakan fungsi laboratorium dimana teori yang kita peroleh membutuhkan pembuktian secara ilmiah. Laboratorium digunakan sebagai sarana untuk pembuktian itu dalam skala yang telah disesuaikan. Sebab pengujian yang dilakukan merupakan contoh atau sampel yang mewakili produk atau objek yang diuji.

3. Peranan Laboratorium

Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) guru kimia sangat dituntut dalam kreatifitas membuat alat-alat sederhana yang mampu menjelaskan teori dan konsep kimia, sesuai dengan peralatan yang ada dan kondisi daerahnya agar tervisualisasi sehingga mudah dipahami dan dimengerti peserta didik. Untuk itu peranan laboratorium kimia menjadi sangat penting,



karena laboratorium merupakan pusat proses belajar mengajar untuk mengadakan percobaan, penyelidikan atau penelitian.

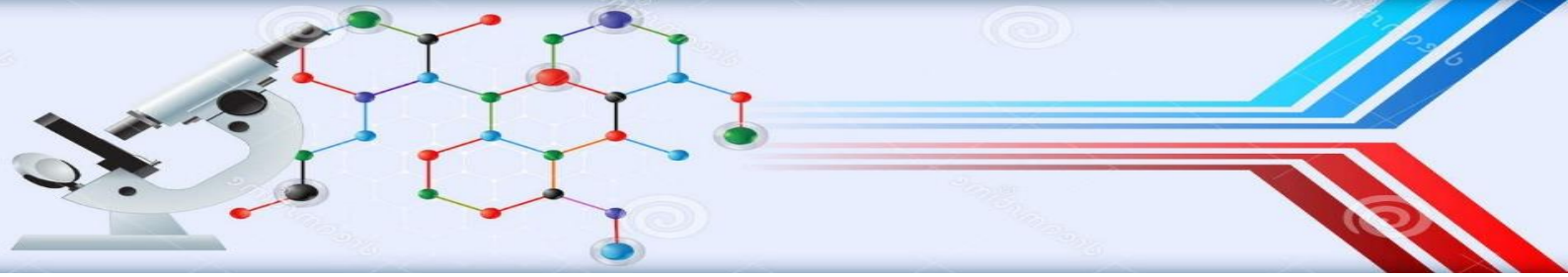
Adapun peranan laboratorium sekolah antara lain:

- Laboratorium sekolah sebagai tempat timbulnya berbagai masalah sekaligus sebagai tempat untuk memecahkan masalah tersebut.
- Laboratorium sekolah sebagai tempat untuk melatih keterampilan serta kebiasaan menemukan suatu masalah dan sikap teliti.
- Laboratorium sekolah sebagai tempat yang dapat mendorong semangat peserta didik untuk memperdalam pengertian dari suatu fakta yang diselidiki atau diamatinya.
- Laboratorium sekolah sebagai tempat untuk melatih peserta didik bersikap cermat, bersikap sabar dan jujur, serta berpikir kritis dan cekatan.
- Laboratorium sebagai tempat bagi para peserta didik untuk mengembangkan ilmu pengetahuannya

Menurut Hackling, ada lima jenis praktikum yang dapat diperankan di laboratorium yaitu praktikum verifikasi (*verification*), inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), inkuiri semi terbimbing (*semi guided inquiry*), inkuiri porsi pembimbingan (*less guided inquiry*), dan inkuiri terbuka (*open inquiry*) yang disebut juga dengan penelitian (*open investigation*). Kelima jenis praktikum tersebut dibedakan berdasarkan disediakan atau tidaknya komponen permasalahan, peralatan, prosedur kerja, dan sasaran atau jawaban yang akan dicapai. Keempat jenis praktikum tersebut ditunjukkan pada tabel jenis-jenis praktikum berikut.

Tabel 1 Jenis-Jenis Praktikum

Masalah	Peralatan	Prosedur Kerja	Jawaban/Sasaran	Jenis Praktikum
diberikan	diberikan	diberikan	diketahui	Verifikasi
diberikan	diberikan	diberikan	Belum diketahui	Inkuiri terbimbing
diberikan	diberikan	Tidak diberikan	Belum diketahui	Inkuiri semi terbimbing

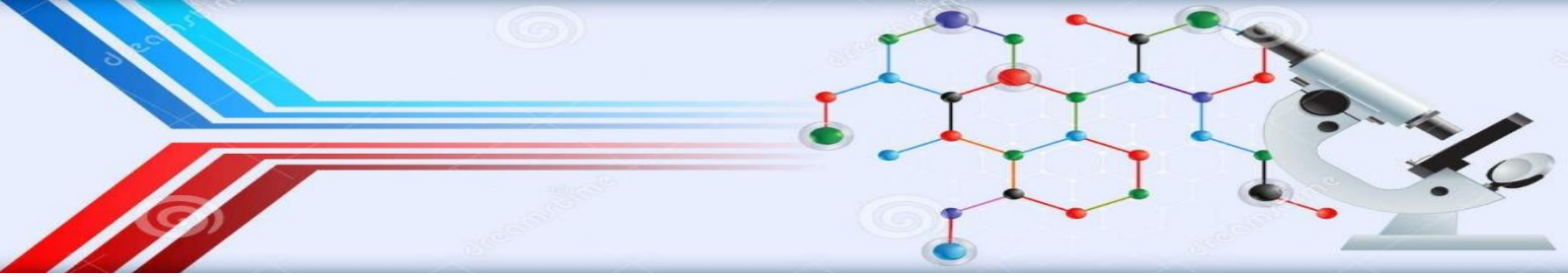


diberikan	Tidak diberikan	Tidak diberikan	Belum diketahui	Inkuiri porsi pembimbingan rendah
Tidak diberikan	Tidak diberikan	Tidak diberikan	Belum diketahui	Peneltian

Misalnya suatu praktikum kimia bertujuan mengidentifikasi keberadaan ion Cl^- oleh Ag^+ dengan memberikan endapan putih AgCl . Pada percobaan tersebut telah disediakan peralatan yaitu tabung reaksi, pipet tetes, larutan NaCl dan larutan AgNO_3 . Prosedur kerja yang harus dilakukan yaitu ambilah 1 mL larutan NaCl , masukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian teteskan 5 tetes larutan AgNO_3 ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl tersebut. Amatilah terjadinya pembentukan endapan putih. Contoh ini memperlihatkan bahwa permasalahan, peralatan, prosedur kerja dan jawaban semuanya telah diberikan oleh guru/pembimbing praktikum/instruktur. Oleh karena itu praktikum seperti ini dikategorikan sebagai praktikum verifikatif.

D. Aktivitas Pembelajaran

Pada awal pembelajaran peserta diklat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok. Setiap kelompok menjadi kelompok ahli untuk kategori pengertian laboratorium, fungsi laboratorium dan peranan laboratorium. Masing-masing kelompok menyimak dan membaca tentang kategori kelompoknya. Selanjutnya peserta dalam kelompok ahli tersebut berdiskusi untuk saling bertanya tentang kategori yang sudah diberikan. Setiap kelompok diminta menggali informasi dari berbagai sumber untuk melengkapi informasi dari kategori kelompoknya. Kelompok ahli berdiskusi kembali dan menyusun presentasi tentang kategori yang telah diberikan pada kelompoknya. Pada akhirnya setiap kelompok ahli mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya kepada kelompok lain. Kelompok lain menyimak, memberi tanggapan, saran dan pertanyaan kepada kelompok presenter. Kelompok presenter menyimak dan mencatat setiap saran dan pertanyaan dari kelompok lain untuk melengkapi laporan hasil diskusi kelompoknya. Fasilitator mendampingi dan memandu setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta diklat. Fasilitator juga memberi umpan balik dan penguatan setelah kelompok ahli mempresentasikan hasil diskusinya.



E. Latihan/Kasus/Tugas

I. LATIHAN (LK 01)

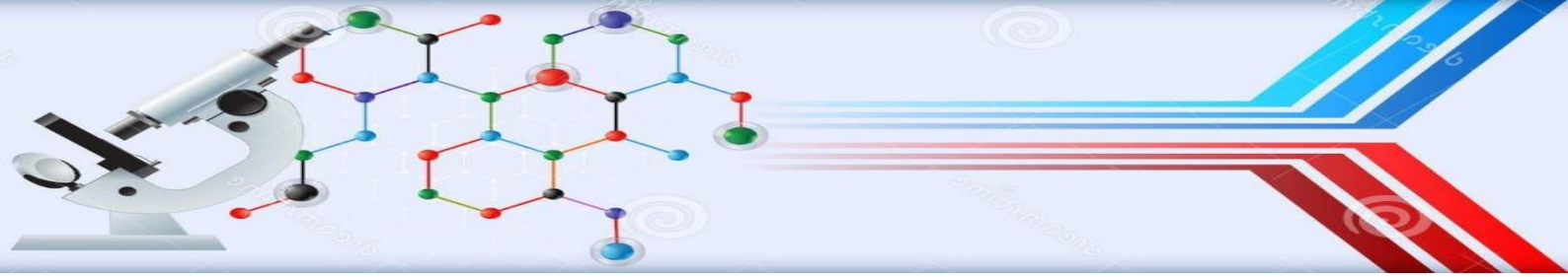
1. Jelaskan pengertian laboratorium menurut beberapa pendapat di bawah ini!
 - a. Kamus Besar Bahasa Indonesia
 - b. Asal kata laboratory
 - c. Emha (2002)
 - d. Ketut dalam Salam (2010)
 - e. Susilowati (2012)
 - f. Koesmadji dalam Afwah (2012)
2. Jelaskan fungsi laboratorium menurut beberapa pendapat di bawah ini!
 - a. Hodson
 - b. Soejitno
 - c. Berkaitan dengan kegiatan-kegiatan yang berlangsung
3. Tuliskan penjelasan tiga peranan laboratorium sekolah!

II. KASUS (LK 02)

Bagaimana pengertian, fungsi dan peranan laboratorium kimia di sekolah Anda?

Lakukan langkah-langkah berikut:

- 1) Buatlah kelompok dengan anggota 3-5 orang.
- 2) Diskusikan dengan kelompok Anda untuk memilih laboratorium kimia yang akan diobservasi.
- 3) Tentukan langkah-langkah yang dilakukan untuk mengobservasi laboratorium kimia tersebut.
- 4) Buatlah laporan yang lengkap tentang kesesuaian laboratorium kimia yang diobservasi tersebut dengan pendapat para ahli mengenai pengertian, fungsi dan peranan laboratorium



III. TUGAS (LK 03)

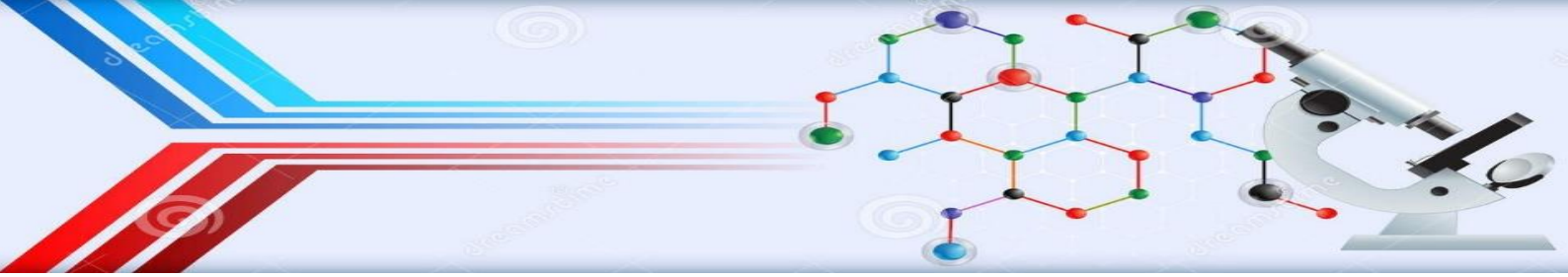
Bagaimana skenario pembelajaran yang aktif, kreatif, dan menyenangkan untuk menyampaikan salah satu topik tentang materi, unsur, senyawa atau campuran!

1. Bersama dengan kelompok Anda, susunlah satu permainan untuk menyampaikan materi tersebut di atas!
2. Susunlah langkah-langkah pembelajaran untuk menyampaikan pembelajaran dengan permainan tersebut.
3. Praktikkan pembelajaran tersebut di depan kelas.
4. Mintalah tanggapan dan saran dari kelompok lain.
5. Susunlah laporan kelompok Anda beserta tanggapan dan saran dari kelompok lain.

F. Rangkuman

Menurut kamus bahasa Indonesia, pengertian laboratorium adalah “tempat atau kamar dan sebagainya tertentu, yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan”. Laboratorium berasal dari kata laboratory yang memiliki pengertian yaitu : (1) tempat yang dilengkapi peralatan untuk melaksanakan eksperimen di dalam sains atau melakukan pengujian dan analisis, (2) bangunan atau ruangan yang dilengkapi peralatan untuk melaksanakan penelitian ilmiah ataupun praktek pembelajaran bidang sains, (3) tempat memproduksi bahan kimia atau obat, (4) tempat kerja untuk melaksanakan penelitian ilmiah, (5) ruang kerja seorang ilmuwan dan tempat menjalankan eksperimen bidang studi sains (kimia, fisika, biologi, dsb.)

Menurut Emha (2002), laboratorium diartikan sebagai suatu tempat untuk mengadakan percobaan, penyelidikan, dan sebagainya yang berhubungan dengan ilmu fisika, kimia, dan biologi atau bidang ilmu lain. Ketut dalam Salam (2010) menyatakan bahwa laboratorium merupakan tempat bagi peserta didik



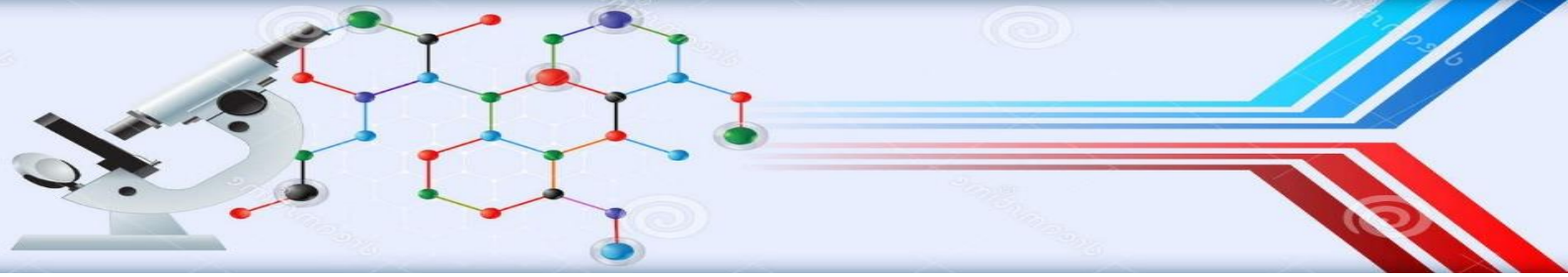
untuk melakukan eksperimen-eksperimen dari teori yang telah diberikan di kelas. Menurut Susilowati (2012) laboratorium ialah suatu tempat dilakukannya percobaan dan penelitian. Sedangkan menurut Koesmadji dalam Afwah (2012) menyatakan bahwa laboratorium diartikan sebagai tempat yang dapat berbentuk ruangan terbuka, ruangan tertutup, kebun sekolah, rumah kaca atau lingkungan lain untuk melakukan percobaan atau penelitian.

Berdasarkan beberapa pendapat termasuk pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa laboratorium kimia adalah suatu bangunan yang didalamnya dilengkapi dengan peralatan dan bahan-bahan kimia untuk kepentingan pelaksanaan eksperimen atau penelitian.

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 40 Tahun 2008 tentang Standar Sarana dan Prasarana Untuk Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK) dinyatakan bahwa Ruang laboratorium adalah tempat berlangsungnya pembelajaran secara praktik yang memerlukan peralatan khusus. Ruang praktik, meliputi bengkel, studio, demplot, kandang, bangsal, dan ruang sejenis, adalah tempat pelaksanaan kegiatan praktik, perawatan dan perbaikan peralatan. Ruang Laboratorium Kimia berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran kimia secara praktik yang memerlukan peralatan khusus.

Fungsi laboratorium yaitu sebagai sumber belajar dan mengajar, sebagai metode pengamatan dan metode percobaan, sebagai prasarana pendidikan atau sebagai wadah dalam proses belajar mengajar. Fungsi laboratorium dikategorikan ke dalam tiga kelompok yaitu fungsi yang memberikan peningkatan pengetahuan (knowledge), fungsi yang memberikan peningkatan keterampilan (psychomotoric), dan fungsi yang memberikan penumbuhan sikap (attitude).

Adapun peranan laboratorium sekolah antara lain: (1) laboratorium sekolah sebagai tempat timbulnya berbagai masalah sekaligus sebagai tempat untuk memecahkan masalah tersebut; (2) laboratorium sekolah sebagai tempat



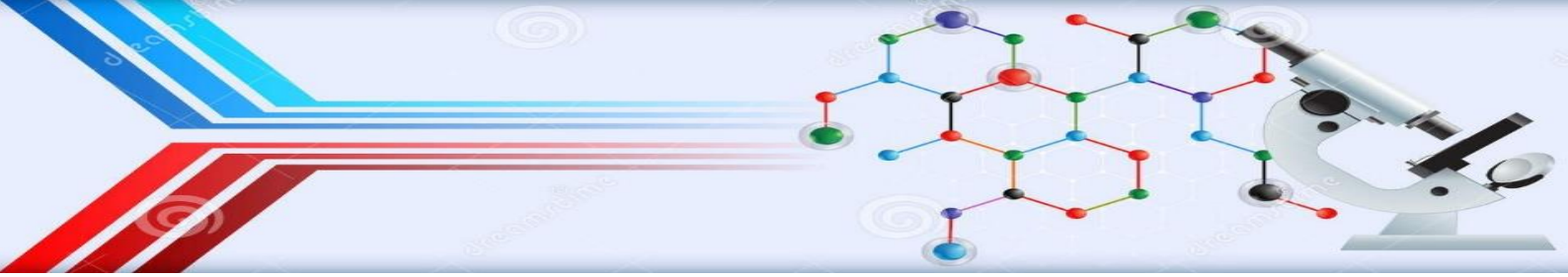
untuk melatih keterampilan serta kebiasaan menemukan suatu masalah dan sikap teliti; (3) laboratorium sekolah sebagai tempat yang dapat mendorong semangat peserta didik untuk memperdalam pengertian dari suatu fakta yang diselidiki atau diamatinya; (4) laboratorium sekolah sebagai tempat untuk melatih peserta didik bersikap cermat, bersikap sabar dan jujur, serta berpikir kritis dan cekatan; (5) laboratorium sebagai tempat bagi para peserta didik untuk mengembangkan ilmu pengetahuannya

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban latihan Anda dengan kunci jawaban yang ada di bawah ini. Setiap jawaban yang benar diberi skor 1. Jumlahkan jawaban benar yang Anda peroleh. Gunakan rumus di bawah ini untuk mengukur tingkat penguasaan Anda terhadap Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Persentase tingkat penguasaan materi} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{10} \times 100\%$$

Bila tingkat penguasaan materi 80% atau lebih, berarti Anda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya. Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih di bawah 80 %, Anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum Anda kuasai.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

Pengelolaan Laboratorium Kimia

A. Tujuan

Setelah mempelajari kompetensi ini, peserta diklat diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian pengelolaan laboratorium kimia
2. Menerapkan strategi pengelolaan laboratorium kimia
3. Menerapkan perangkat pengelolaan laboratorium kimia

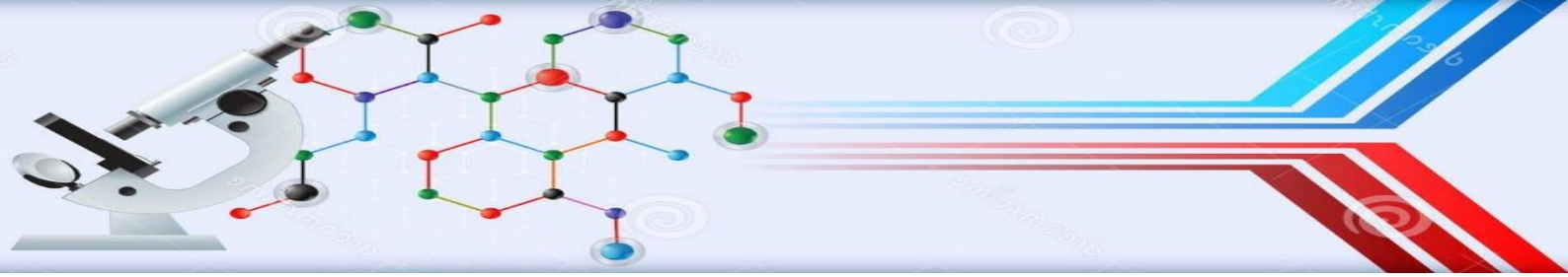
B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerapkan prinsip-prinsip dan teori-teori pengelolaan laboratorium kimia sekolah
2. Menerapkan prinsip-prinsip dan teori-teori keselamatan kerja/belajar di laboratorium kimia sekolah

C. Uraian Materi

1. Pengertian Pengelolaan Laboratorium Kimia

Pengelolaan laboratorium sering dikenal dengan nama manajemen laboratorium karena berasal dari kata *laboratory management*. Pengelolaan merupakan suatu proses pendayagunaan sumber daya (*resources*) secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu sasaran yang diharapkan secara optimal. Henri Fayol seorang ahli manajemen menyatakan bahwa pengelolaan hendaknya dijalankan berkaitan dengan unsur atau fungsi-fungsi manajer, yakni perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pemberian komando (*commanding*), pengkoordinasian (*coordinating*), dan pengendalian (*controlling*) dengan akronim yang terkenal POCCC.



Pelaksanaan pengelola laboratorium bertujuan agar dapat menunjang kegiatan belajar mengajar di laboratorium dan juga kegiatan penelitian agar berlangsung secara optimal. Dari sisi lain pengetahuan laboratorium merupakan usaha yang diarahkan kepada sarana dan prasarana serta personil yang terlibat dalam peran dan kegiatan laboratorium.

Pengelolaan laboratorium dapat diartikan sebagai pelaksanaan dalam pengadministrasian, perawatan, pengamanan, perencanaan untuk pengembangannya secara efektif dan efisien sesuai dengan tujuannya. Dalam melaksanakannya selalu berorientasi kepada faktor-faktor keselamatan yang terlibat dalam laboratorium dan lingkungannya. Dalam pengelolaan laboratorium, ada 5 macam komponen laboratorium seperti yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dikategorikan dalam 2 kelompok, yaitu kelompok pengelola (sebagai sumber daya manusia) dan kelompok yang dikelola, yaitu bangunan laboratorium, fasilitas laboratorium, alat-alat laboratorium dan bahan-bahan laboratorium. Dalam uraian ini akan ditinjau fungsi dan aspek dari masing-masing kelompok itu.

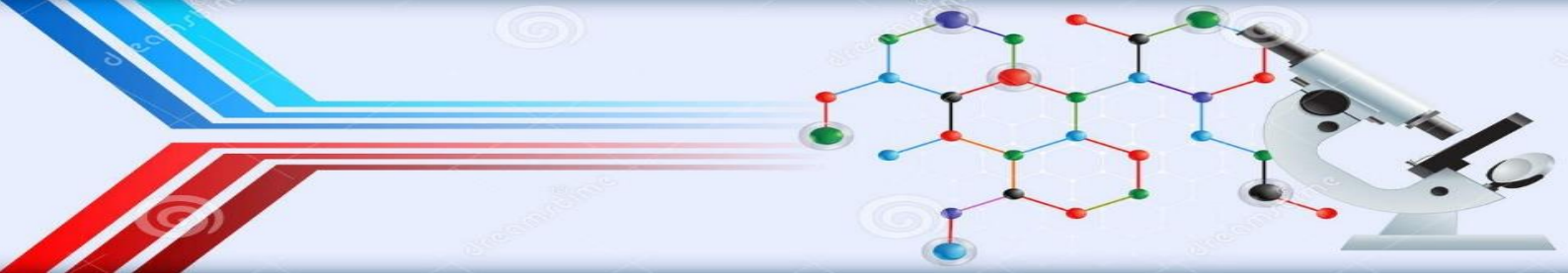
a. Kelompok Pengelola

Pengelola laboratorium sesuai dengan bidang dan tanggung jawabnya agar memiliki ketrampilan dan pemahaman tentang laboratorium, fasilitas, alat-alat dan bahan-bahannya. Pengelola dalam melaksanakan tugas di laboratorium untuk mencapai tujuannya kegiatan praktikum.

Untuk tercapainya tujuan pembelajaran/praktikum, maka perlu mendapat perhatian yang serius terutama dari pihak yang berwenang baik secara teknis maupun administrative. Pengelola laboratorium perlu mendapat perhatian terutama dari segi penggunaan waktu kerja, disiplin yang diperlukan, kesehatan personal yang bekerja dilaboratorium, dan yang paling penting keselamatan kerja personal/siswa di laboratorium.

b. Kelompok yang Dikelola

Kelompok laboratorium yang dikelola termasuk didalamnya bangunan gedung laboratorium, kebun sekolah, fasilitas laboratorium, alat-alat laboratorium, dan bahan-bahan praktikum. Untuk pengelolaan masing-masing komponen



tersebut diatas dapat dilakukan berbagai system sesuai dengan landasan, fungsi dan tujuan laboratorium.

2. Strategi Pengelolaan Laboratorium Kimia

Kunci keberhasilan laboratorium ditentukan oleh strategi pengelolaan yang meliputi beberapa aspek yaitu sebagai berikut (Sugrani : 2009):

- a. Perencanaan
- b. Penataan
- c. Pengadministrasian/inventarisasi
- d. Pengamanan, perawatan dan pengawasan

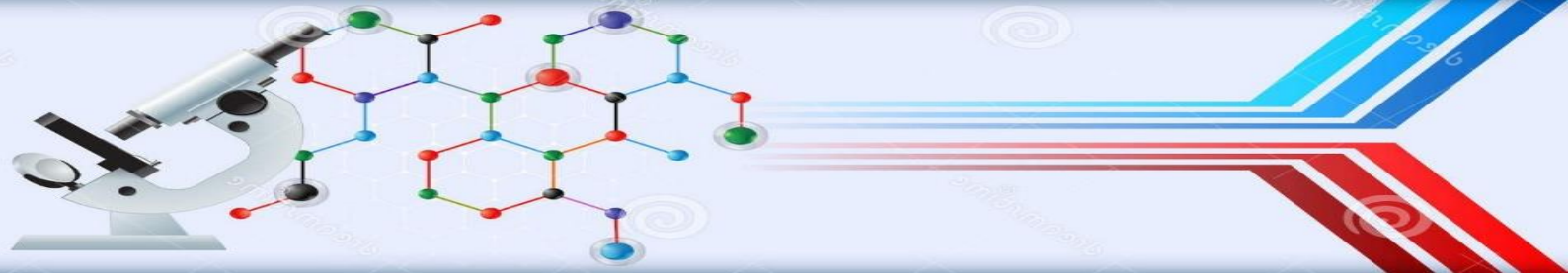
2.1. Perencanaan

Perencanaan bukan sekedar mengatur kegiatan, melainkan juga menentukan indikator keberhasilan dalam setiap tahapan dari kegiatan yang direncanakan. Dalam pengelolaan laboratorium merencanakan kegiatan meliputi pelayanan praktikum, penelitian, pengadaan peralatan dan kebutuhan bahan, optimalisasi sumber daya, mencari sumber-sumber dana untuk kemandirian dan *maintenance*.

Fungsi perencanaan adalah suatu usaha menentukan kegiatan yang akan dilakukan di masa mendatang guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam hal ini adalah keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium. Dalam perencanaan, kegiatan yang ditentukan meliputi :

- a. apa yang dikerjakan
- b. bagaimana mengerjakannya
- c. mengapa mengerjakan
- d. siapa yang mengerjakan
- e. kapan harus dikerjakan
- f. di mana kegiatan itu harus dikerjakan

Kegiatan laboratorium sekarang tidak lagi hanya di bidang pelayanan, tetapi sudah mencakup kegiatan-kegiatan di bidang pendidikan dan penelitian, juga metoda-metoda yang dipakai makin banyak ragamnya,



semuanya menyebabkan resiko bahaya yang dapat terjadi dalam laboratorium makin besar. Oleh karena itu usaha-usaha pengamanan kerja di laboratorium harus ditangani secara serius oleh organisasi keselamatan kerja laboratorium.

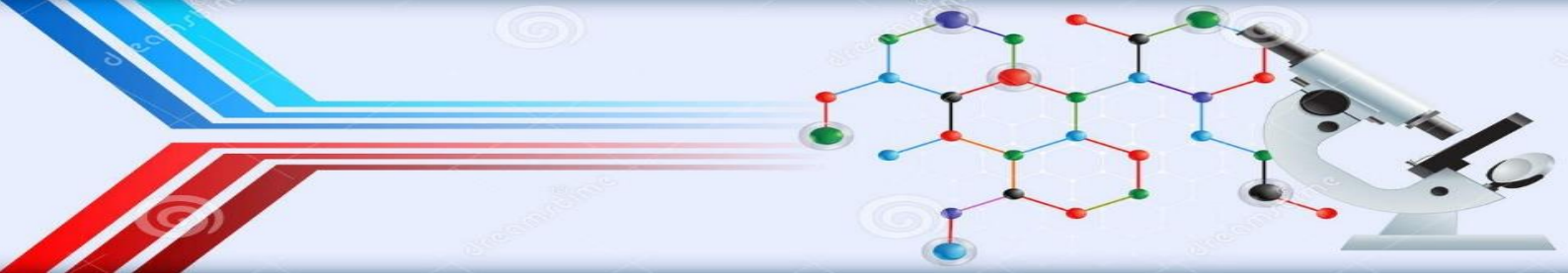
2.2. Penataan

Penataan merupakan upaya untuk menjalankan kegiatan laboratorium sebagaimana fungsinya. Penataan mencakup setting secara fisik dan regulating. Setting merupakan suatu kegiatan pengaturan tata letak dan penataan yang mencakup penempatan mebeler, peralatan dan bahan kimia. Setting laboratorium hendaknya dapat memberikan dukungan yang optimal terhadap keberlangsungan kegiatan belajar mengajar. Setting ini perlu memperhatikan prinsip-prinsip keselamatan, efektivitas dan efisiensi, serta kemudahan pengawasan. Prinsip keselamatan dimaksudkan penempatan alat-alat dan bahan diusahakan sekecil mungkin memberikan resiko terjadinya kecelakaan. Prinsip efisiensi dan efektivitas penggunaan alat dimaksudkan bahwa penempatan alat memberikan kesempatan yang tinggi kepada peserta didik untuk menggunakan alat sesuai peruntukannya dalam mengembangkan keterampilan dasar laboratorium dengan hasil yang optimal.

Regulating merupakan suatu pengaturan jadwal kegiatan dan penyusunan perangkat lunak untuk terlaksananya ketertiban dan keselamatan bekerja di laboratorium. Diantaranya adalah struktur organisasi, job description, diagram alur, penjadwalan, tata tertib, prosedur penggunaan alat, petunjuk praktikum dan prosedur keselamatan kerja.

2.3. Pengadministrasian/inventarisasi

Pengadministrasian/inventarisasi merupakan suatu proses pendokumentasian seluruh sarana dan prasarana serta aktivitas laboratorium. Kegiatan administrasi laboratorium meliputi segala kegiatan administrasi yang ada di laboratorium, yaitu:



- Inventarisasi peralatan laboratorium
- Daftar kebutuhan alat baru, alat tambahan, alat rusak, alat yang dipinjamkan
- Keluar masuk surat-menyurat
- Daftar pemakaian laboratorium, jadwal kegiatan laboratorium
- Daftar inventarisasi alat-alat meubelair (kursi, bangku, lemari, dan lain-lain)
- Sistem evaluasi dan pelaporan.

Inventarisasi peralatan laboratorium dan bahan kimia sangat penting dan merupakan aset pendidikan yang sangat berharga sehingga harus dilakukan secara ketat, inventarisasi laboratorium bertujuan untuk:

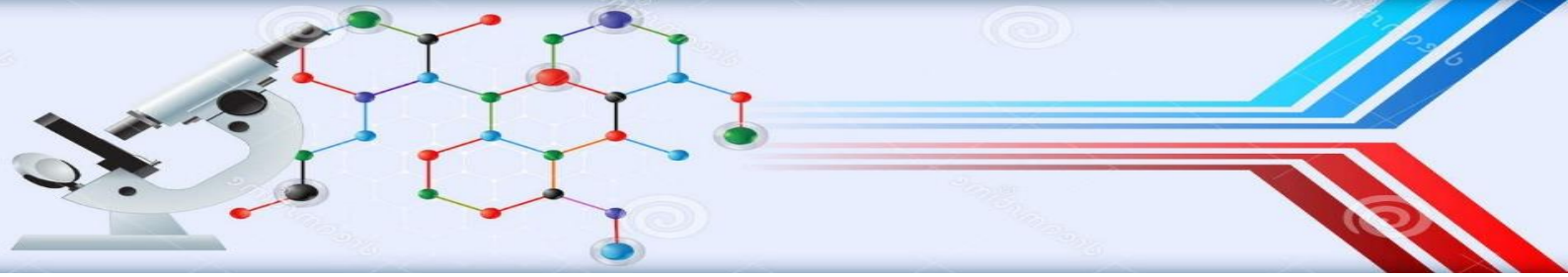
- Mencegah terjadinya kehilangan dan penyalahgunaan;
- Mengurangi biaya operasional;
- Meningkatkan proses pekerjaan dan hasil;
- Meningkatkan kualitas kerja;
- Mengurangi resiko kehilangan, rusak dan pecah;
- Mencegah pemakaian yang berlebihan;
- Meningkatkan kerjasama dengan laboratorium lain;
- Mendukung terciptanya kondisi yang aman.

2.4. Pengamanan, perawatan dan pengawasan

2.4.1. Pengamanan

Ada beberapa prinsip umum pengamanan laboratorium meliputi:

- 1) Tanggung jawab
- 2) Penempatan alat dan bahan
- 3) Kerapian
- 4) Kebersihan laboratorium
- 5) Pertolongan pertama (First - Aid)
- 6) Pakaian
- 7) Dilarang berlari di laboratorium
- 8) Pintu-pintu

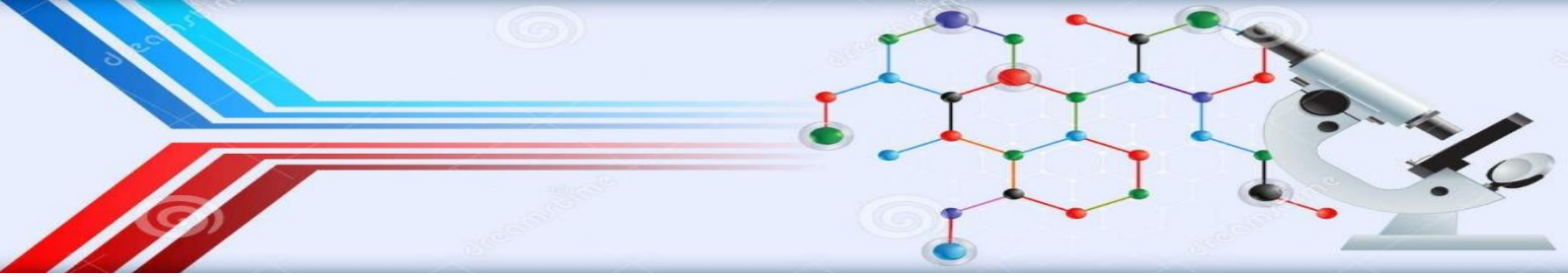


2.4.2. Perawatan

Perawatan atau pemeliharaan bukan berarti alat harus disimpan dengan baik sehingga alatnya selalu utuh, akan tetapi alat harus tetap dipergunakan agar tahan lama, dan harus dilakukan perawatan dengan cara menyimpan alat pada tempat yang aman, menjaga kebersihan alat, dan penyusunan penyimpanan alat-alat yang berbentuk set. Dalam perawatan atau pemeliharaan alat perlu diketahui sifat-sifat dasar alat.

Perawatan/pemeliharaan adalah suatu bentuk tindakan yang dilakukan dengan sadar untuk menjaga agar suatu alat selalu dalam keadaan siap pakai, atau tindakan melakukan perbaikan sampai pada kondisi alat dapat berfungsi kembali. Perawatan adalah kegiatan yang dilakukan untuk meningkatkan, mempertahankan, dan mengembalikan peralatan dalam kondisi yang baik dan siap pakai. Dalam kaitannya dengan perawatan peralatan laboratorium, perawatan dimaksudkan sebagai usaha preventif atau pencegahan agar peralatan tidak rusak atau tetap terjaga dalam kondisi baik, siap beroperasi. Disamping itu perawatan juga dimaksudkan sebagai upaya untuk menyetel atau memperbaiki kembali peralatan laboratorium yang sudah terlanjur rusak atau kurang layak sehingga siap digunakan untuk kegiatan praktikum siswa.

Pada umumnya perawatan di bagi atas dua bagian, yaitu perawatan terencana dan perawatan tak terencana. Perawatan terencana (*planned maintenance*) didefinisikan sebagai proses perawatan yang diatur dan diorganisasikan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi terhadap peralatan di waktu yang akan datang. Di dalam perawatan terencana, terdapat unsur pengendalian dan unsur pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Perawatan terencana adalah sistem pengorganisasian perawatan atau program perawatan yang dikelola dengan cara yang efektif. Perawatan terencana merupakan bagian dari sistem



manajemen perawatan yang terdiri atas perawatan preventif (*preventive maintenance*), perawatan prediktif (*predictive maintenance*), dan perawatan korektif (*corrective maintenance*).

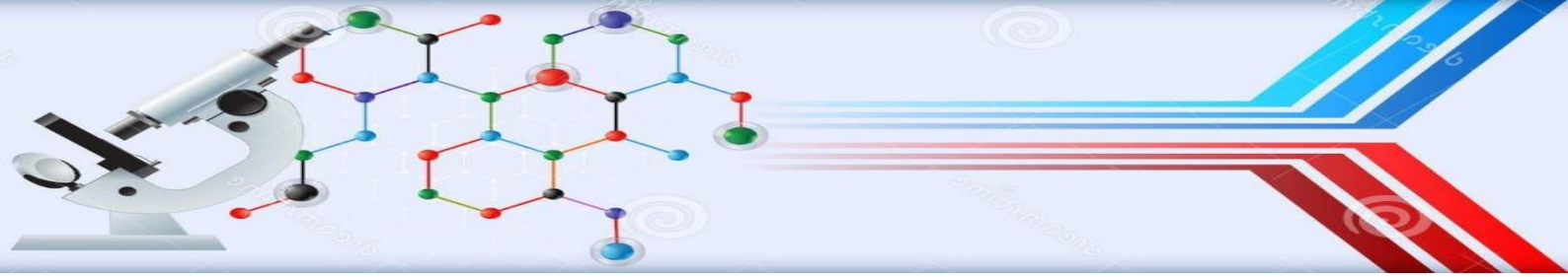
2.4.2.1. Perawatan Terencana

Perawatan terencana adalah jenis perawatan yang diprogramkan, diorganisir, dijadwalkan, dianggarkan, dan dilaksanakan sesuai dengan rencana, serta dilakukan monitoring dan evaluasi. Perawatan terencana dibedakan menjadi dua, yakni: perawatan terencana yang bersifat pencegahan atau perawatan preventif, dan perawatan terencana yang bersifat korektif.

Perawatan preventif adalah perawatan yang dilakukan pada selang waktu tertentu dan pelaksanaannya dilakukan secara rutin dengan beberapa kriteria yang ditentukan sebelumnya. Tujuannya untuk mencegah dan mengurangi kemungkinan suatu komponen tidak memenuhi kondisi normal. Pekerjaan yang dilakukan dalam perawatan preventif adalah mengecek, melihat, menyetel, mengkalibrasi, melumasi (pengisian minyak atau air), atau pekerjaan lainnya yang bukan penggantian suku cadang berat. Perawatan preventif membantu agar alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan apa yang menjadi ketentuan pabrik pembuatannya.

Perawatan preventif merupakan perawatan yang bersifat pencegahan, adalah sistem perawatan peralatan laboratorium yang secara sadar dilakukan melalui tahapan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, serta monitoring dengan tujuan untuk mencegah terjadinya gangguan atau kerusakan peralatan laboratorium.

Perawatan preventif lebih dikenal dengan istilah servis, yaitu melakukan semua pemeriksaan dan pengaturan yang sesuai dengan petunjuk, misalnya tentang pelumasan untuk alat-alat dari logam contohnya engsel yang terdapat pada mikroskop untuk menurunkan/menaikkan tubus mikroskop, pembersihan lensa-lensa yang terdapat pada



mikroskop, dan pekerjaan lainnya termasuk pemeriksaan terhadap indikator kinerja setiap alat.

Semua pekerjaan yang masuk dalam lingkup perawatan preventif, dilakukan secara rutin dengan berdasarkan pada hasil kinerja alat yang diperoleh dari pekerjaan perawatan prediktif atau adanya anjuran dari pabrik alat tersebut. Apabila perawatan preventif dikelola dengan baik, maka akan dapat memberikan informasi tentang kapan mesin atau alat akan 'turun mesin' dan harus diganti sebagian besar komponennya.

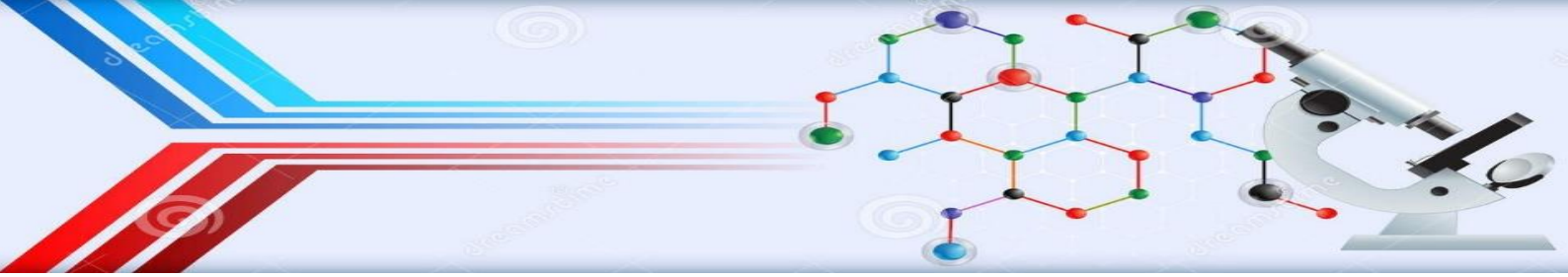
Perawatan korektif merupakan perawatan yang bersifat koreksi, yakni sistem perawatan peralatan laboratorium yang secara sadar dilakukan melalui tahapan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, serta monitoring dengan tujuan untuk mengembalikan peralatan laboratorium pada kondisi standar, sehingga dapat berfungsi normal.

2.4.2.2. Perawatan Tidak Terencana

Perawatan tidak terencana adalah jenis perawatan yang bersifat perbaikan terhadap kerusakan yang tidak diperkirakan sebelumnya. Pekerjaan perawatan ini tidak direncanakan, dan tidak dijadwalkan. Umumnya tingkat kerusakan yang terjadi adalah pada tingkat kerusakan berat. Karena tidak direncanakan sebelumnya, maka juga disebut perawatan darurat.

Perawatan peralatan laboratorium memiliki beberapa tujuan yang mencakup:

- a. Peralatan laboratorium selalu prima, dan siap pakai secara optimal.
- b. Hal ini untuk mendukung kegiatan kerja, sehingga diharapkan akan diperoleh hasil yang optimal pula.
- c. Memperpanjang umur pemakaian peralatan laboratorium
- d. Hal ini sangat penting terutama jika dilihat dari aspek biaya, karena untuk membeli satu peralatan akan jauh lebih mahal jika dibandingkan dengan merawat bagian dari peralatan tersebut. Walaupun disadari



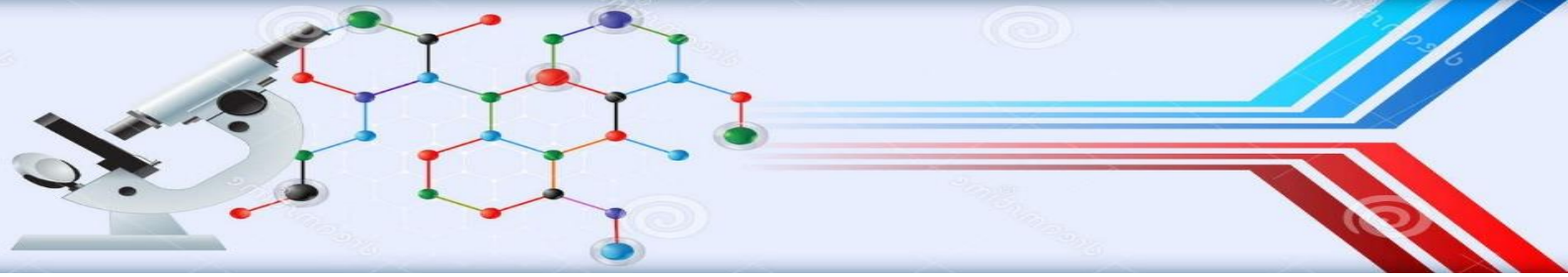
bahwa kadang-kadang untuk jenis barang tertentu, membeli dapat lebih murah jika alat yang akan dirawat sudah sedemikian rusak.

- e. Menjamin keamanan, keselamatan dan kenyamanan orang atau siswa yang menggunakan peralatan tersebut.
- f. Menjamin kesiapan operasional peralatan yang diperlukan terutama dalam keadaan darurat, adanya unit cadangan, pemadam kebakaran, dan penyelamat.
- g. Menjamin kelancaran kegiatan pembelajaran
- h. Mengetahui kerusakan secara dini atau gejala kerusakan
- i. Menghindari terjadinya kerusakan secara mendadak
- j. Menghindari terjadinya kerusakan fatal

2.4.3. Pengawasan

Pengawasan adalah aktivitas yang mengusahakan agar pekerjaan-pekerjaan terlaksana sesuai dengan rencana yang ditetapkan atau hasil yang dikehendaki. Untuk dapat menjalankan pengawasan, perlu diperhatikan 2 prinsip pokok, yaitu adanya rencana, dan adanya instruksi-instruksi dan pemberian wewenang kepada bawahan. Pengawasan laboratorium bertujuan untuk :

- Memantau dan mengarahkan secara berkala praktek-praktek laboratorium yang baik, benar dan aman;
- Memastikan semua petugas laboratorium memahami cara-cara menghindari risiko bahaya dalam laboratorium;
- Melakukan penyelidikan/pengusutan segala peristiwa berbahaya atau kecelakaan;
- Mengembangkan sistem pencatatan dan pelaporan tentang keamanan kerja laboratorium; dan
- Melakukan tindakan darurat untuk mengatasi peristiwa berbahaya dan mencegah meluasnya bahaya tersebut.



3. Perangkat Pengelolaan Laboratorium Kimia

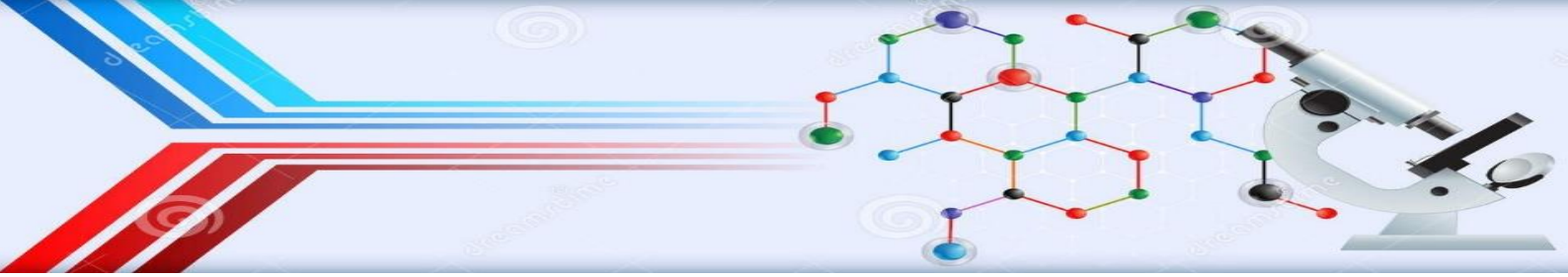
Untuk mengelola laboratorium kimia dengan baik maka harus mengenal perangkat-perangkat yang akan dikelola. Perangkat-perangkat tersebut adalah:

- a. Tata ruang
- b. Alat yang baik dan terkalibrasi
- c. Infrastruktur Laboratorium
- d. Administrasi Laboratorium
- e. Inventaris dan keamanan laboratorium
- f. Penggunaan keselamatan laboratorium
- g. Organisasi laboratorium
- h. Dana operasional laboratorium
- i. Disiplin yang tinggi
- j. Keterampilan
- k. Peraturan dasar
- l. Penanganan masalah umum
- m. Jenis-jenis pekerjaan

Jika perangkat-perangkat tersebut diatas dikelola dengan baik maka akan mengoptimalkan pengelolaan laboratorium.

3.1. Tata ruang

Perangkat yang dikelola dikemukakan sebelumnya bahwa laboratorium kimia merupakan bangunan atau ruangan yang dapat digunakan untuk para praktikan bekerja, belajar, menggali pengalaman nyata sains, menggunakan peralatan, mempraktekan keterampilan yang berkaitan dengan pembelajaran kimia. Oleh karena itu suatu laboratorium kimia didesain sedemikian rupa sehingga memiliki komponen-komponen utama yaitu bangunan laboratorium, fasilitas umum laboratorium, peralatan eksperimen dan bahan kimia. Bangunan laboratorium terdiri dari ruang praktikum (*practicals room*), ruang persiapan (*preparation room*), ruang penyimpanan alat (*equipment storage room*), ruang penyimpanan bahan kimia (*chemicals storage room*), ruang timbang (*weighting room*), ruang instrumen (*instruments room*), ruang pembimbing (*staff room*), ruang bengkel (*repair room*),



dan ruang kamar kecil (*water closet*). Tata letak satu ruang dengan ruang lainnya didasarkan atas prinsip memperlancar pekerjaan, memudahkan pemeliharaan, dan menjaga keselamatan kerja.

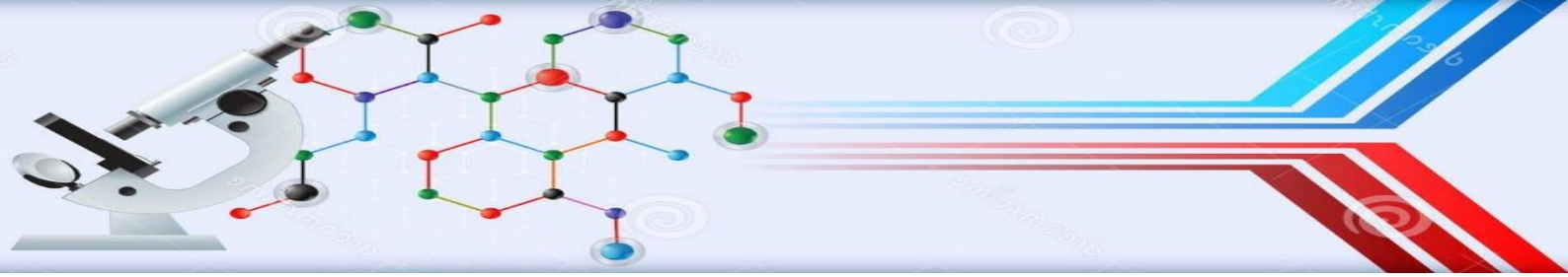
Untuk tata ruang, dapat dilakukan sedemikian sehingga dapat berfungsi dengan baik. Tata ruang yang baik harus mempunyai antara lain :

- a. Pintu masuk
- b. Pintu keluar
- c. Pintu darurat
- d. Ruang persiapan
- e. Ruang peralatan
- f. Ruang penyimpanan
- g. Ruang guru
- h. Ruang teknisi/laboran/tenaga administrasi
- i. Ruang seminar/diskusi
- j. Ruang bekerja (praktikum dan penelitian)
- k. Ruang istirahat/ibadah
- l. Ruang prasarana alat laboratorium
- m. Ruang prasarana kebersihan
- n. Ruang keselamatan kerja
- o. Lemari praktikan
- p. Lemari gelas
- q. Lemari alat optik
- r. Pintu dan jendela diberi kawat kassa untuk menjaga tidak masuknya hewan
- s. Fan (Kipas angin)
- t. Ruang AC untuk alat tertentu yang memerlukan persyaratan tertentu.

3.2. Alat yang baik dan terkalibrasi

Petugas laboratorium wajib mengenal dan mampu mengoperasikan peralatan laboratorium. Alat-alat yang dioperasikan harus benar-benar dalam kondisi :

- a. Siap untuk pakai
- b. Bersih
- c. Terkalibrasi
- d. Beroperasi dengan baik



Peralatan yang ada mestinya disertai dengan buku petunjuk pengoperasian. Hal ini mengantisipasi agar tidak terjadi kerusakan dan petunjuk tersebut dapat digunakan oleh teknisi dalam memperbaiki alat yang mengalami kerusakan kecil. Teknisi laboratorium sangat diharapkan selalu berada di tempat, ketika berlangsung praktikum/penelitian, yang jika sewaktu-waktu alat mengalami kerusakan maka dengan cepat dapat diperbaiki.

3.3. Infra Struktur Laboratorium

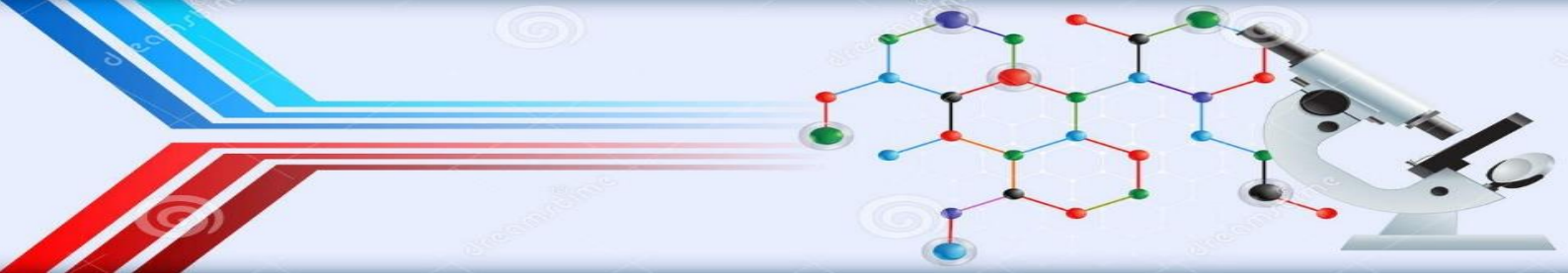
Infra struktur laboratorium terdiri dari :

a. *Laboratory assessment*

Hal ini mencakup tentang lokasi, konstruksi laboratorium dan fasilitas lain termasuk pintu utama, pintu darurat, jenis meja, jenis atap, jenis dinding, jenis lantai, jenis pintu, jenis lampu yang dipakai, jenis ventilasi, jenis AC, jenis tempat penyimpanan, jenis lemari bahan kimia, optik, timbangan, instrumen lain, kondisi laboratorium, pembuangan limbah dan sebagainya.

Salah satu cakupan *laboratory assessment* adalah meja praktikum yang digunakan di laboratorium kimia mempunyai ukuran panjang 1,5 m, lebar 0,75 m, dan tinggi 0,85 m. Di laboratorium kimia setiap meja dapat digunakan oleh 2-4 praktikan, terbuat dari kayu keras, dilengkapi lemari tempat menyimpan alat, dan dilapisi epoxy-resin yang tahan terhadap panas. Meja praktikum biasanya dilengkapi juga dengan saluran listrik, gas, dan air.

Meja demonstrasi ada yang ditempatkan secara tetap di depan kelas laboratorium dan ada pula yang dapat dipindah-pindahkan karena dilengkapi kaki bergelinding. Meja demonstrasi di depan kelas berukuran panjang 3 m, tinggi dan lebarnya sama dengan meja praktikum. Karena meja demonstrasi harus kelihatan oleh banyak praktikan, maka meja tersebut harus diberi podium setinggi 20-30 cm. Adapun meja demonstrasi yang dapat didorong harus memiliki tinggi 90 cm hingga 100 cm, sedangkan panjang dan lebarnya sama dengan meja praktikum. Meja tersebut digunakan pembimbing praktikum untuk menampilkan contoh rangkaian alat, percobaan yang dapat menguatkan pemahaman konsep, ataupun digunakan praktikan untuk menampilkan proses eksperimen yang ditemukan kelompoknya.



b. Fasilitas Umum

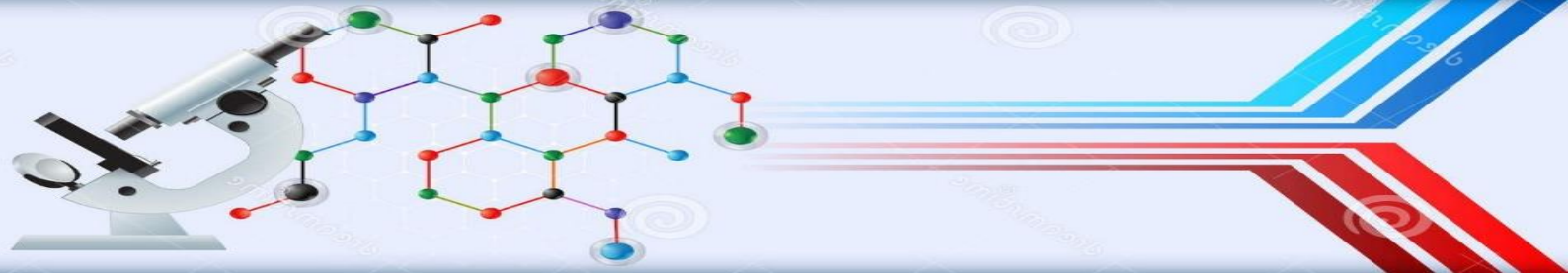
Fasilitas ini mencakup bahasan tentang kebutuhan listrik, sumber listrik, stabilitas tegangan, distribusi arus, jenis panel listrik, jenis soket, sumber air, jenis keran yang dipakai, jenis pembuangan air, instalasi air, instalasi listrik, keadaan toilet, jenis ruang persiapan, ruang perbaikan/workshop, penyediaan teknisi, penyediaan dana dan sebagainya.

Instalasi listrik, air, dan gas merupakan fasilitas laboratorium (kimia) yang sangat penting. Pada saat ini laboratorium kimia hanya menggunakan satu jenis sumber tenaga listrik bertegangan 220 volt. Selain sebagai sumber penerangan yang dipasang pada setiap ruangan di laboratorium, listrik juga digunakan untuk mengoperasikan peralatan, dan memanaskan pemanas /tungku listrik. Untuk menanggulangi adanya gangguan listrik dari PLN, laboratorium diperlengkapi juga dengan generator listrik. Sumber air yang digunakan di laboratorium berasal dari PAM dan juga air tanah dengan menggunakan pompa/mesin air. Di laboratorium kimia seringkali memerlukan air yang harus bebas ion-ion ataupun aquadest. Untuk keperluan ini di laboratorium kimia harus disediakan *Demineralizer* atau *Destillizer*. Sumber gas yang digunakan di laboratorium kimia pada saat ini adalah LPG (*Liquid Petroleum Gas*).

Untuk keperluan suatu laboratorium, gas tersebut disimpan dalam tangki besar kemudian disambung ke masing-masing meja praktikum dengan menggunakan pipa. Di samping gas LPG untuk keperluan pembakaran, di laboratorium kimia seringkali disediakan pula tabung-tabung gas seperti tabung gas oksigen untuk keperluan pengelasan atau keperluan bengkel gelas, gas asetilen untuk instrumen AAS, gas nitrogen untuk reaksi yang tidak boleh kontak udara, dll. Tabung gas tersebut dilengkapi regulator (alat pengatur tekanan, penyalur dan penutup gas).

3.4. Administrasi Laboratorium

Kegiatan administrasi ini adalah kegiatan rutin dan kesinambungan karena itu perlu dipersiapkan dan dilaksanakan secara teratur dan baik.



Pengadministrasian merupakan suatu proses pedokumentasian seluruh sarana dan prasarana serta aktivitas laboratorium.

Tujuan administrasi laboratorium adalah untuk memperoleh informasi tentang keadaan laboratorium dengan cepat dan mudah. Administrasi laboratorium meliputi segala kegiatan administrasi yang ada di laboratorium antara lain:

- a. Inventarisasi peralatan laboratorium yang ada
- b. Daftar kebutuhan alat baru, alat tambahan, alat-alat yang rusak , alat-alat yang dipinjam dan alat-alat yang dikembalikan.
- c. Keluar masuk surat menyurat
- d. Daftar pemakaian laboratorium, sesuai jadwal kegiatan praktikum dan penelitian
- e. Daftar inventaris bahan-bahan kimia dan non kimia, bahan-bahan gelas
- f. Daftar inventaris alat-alat mebel lain
- g. Sistem evaluasi dan pelaporan

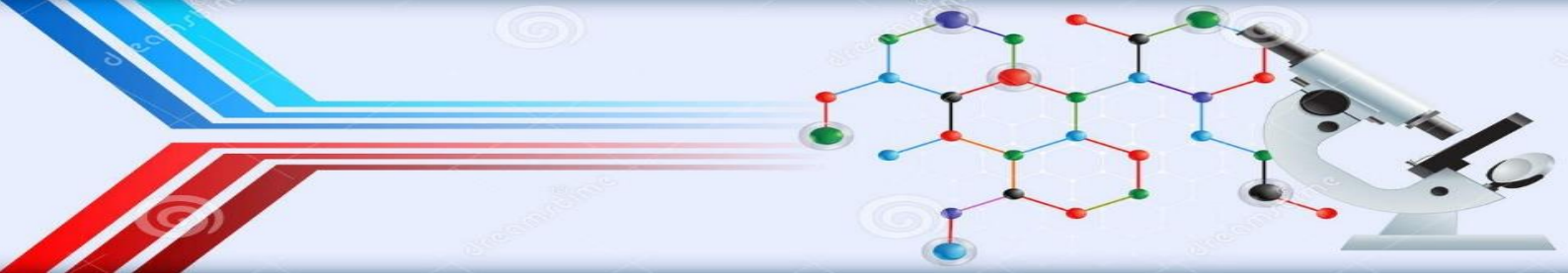
3.5. Inventarisasi dan Keamanan Laboratorium

Kegiatan inventarisasi dan keamanan laboratorium meliputi

- a. Semua kegiatan inventarisasi
- b. Keamanan yang dimaksud disini adalah apakah peralatan laboratorium tersebut tetap ada di laboratorium atau ada yang meminjamnya, apakah ada yang hilang, pindah tempat namun tidak dilaporkan keadaan sebenarnya.

Tujuan yang ingin dicapai dalam inventarisasi dan keamanan adalah:

- 1). Mencegah kehilangan dan penyalahgunaan
- 2). Mengurangi biaya operasional
- 3). Meningkatkan proses pekerjaan dan hasilnya
- 4). Meningkatkan kualitas kerja
- 5). Mengurangi resiko kehilangan
- 6). Mencegah pemakaian yang berlebih
- 7). Meningkatkan kerja sama

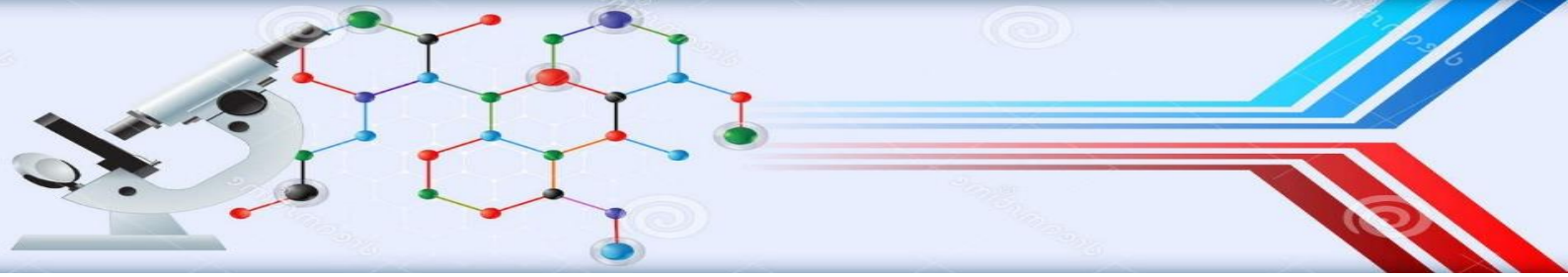


Telah dijelaskan sebelumnya bahwa yang dimaksud dengan fasilitas laboratorium adalah sarana fisik laboratorium seperti fasilitas ruangan, fasilitas instalasi listrik, air dan gas serta fasilitas mebeler dan sebagainya, sedangkan alat-alat laboratorium terdiri dari bahan-bahan habis, alat-alat permanen, alat-alat tidak permanen serta peralatan (tools) perbaikan. Semua fasilitas dan alat-alat tersebut setiap saat dapat berubah keadaan jenis, kualitas, dan kuantitasnya karena banyak faktor seperti tingginya frekuensi penggunaan, usia pakai, kerusakan, kehilangan dan sebagainya.

Untuk memudahkan pengontrolan dan analisis kebutuhan atas semua fasilitas dan alat-alat tersebut, maka pengelolaan laboratorium harus dilengkapi dengan tindakan inventarisasi secara rutin dan teratur dengan instrument inventarisasi yang jelas, mudah dipahami, dan mudah diakses namun tidak dapat diubah secara sembarang oleh orang atau pihak yang tidak berwenang. Instrumen yang dimaksud antara lain adalah daftar inventaris alat, kartu alat dan label alat.

Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium adalah catatan atas semua alat- alat dan fasilitas laboratorium.

- Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium dapat dibuat dalam bentuk buku catatan dengan tulisan tangan, file cetakan, ataupun dalam bentuk file elektronik seperti dalam disket, hardisk, CD, dan flashdisk.
- Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium memuat nama dan berbagai atribut alat-alat dan fasilitas laboratorium.
- Yang dimaksud dengan atribut alat-alat dan fasilitas laboratorium dalam daftar inventaris adalah catatan keterangan mengenai nama alat, nomor kode alat, spesifikasi, jumlah, keadaan baik atau rusak, tanggal pembelian atau penerimaan, pabrik pembuat, nomor seri/tipe/model, tempat penyimpanan bahkan mungkin juga sumber dana pembelian atau pengadaan serta keterangan lain yang dianggap perlu sesuai dengan kondisi dan sistem manajemen di laboratorium sekolah yang bersangkutan.
- Perhatikan mungkin ada dan biasanya ada aturan resmi dari pemerintah, dinas pendidikan atau sekolah mengenai tatacara



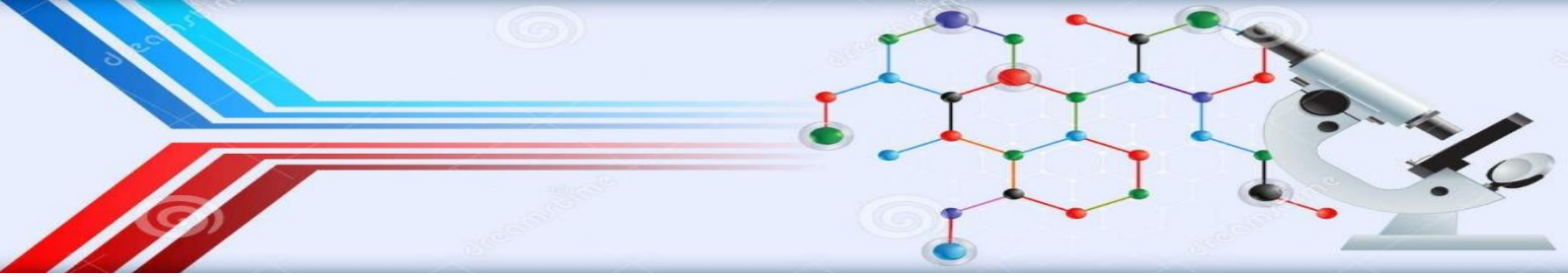
pembuatan daftar inventaris dan pemberian berbagai atribut alat dan fasilitas laboratorium.

- Daftar inventaris selalu diperbaharui setiap dalam batas perioda tertentu, sehingga daftar inventaris selalu sesuai dengan keadaan alat dan fasilitas laboratorium dalam perioda waktu yang bersangkutan.
- Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium sebaiknya dapat dibaca oleh semua pihak yang berhak dan dianggap memerlukan, tetapi jangan sampai bisa diberi perubahan oleh siapapun kecuali yang berwenang.
- Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium harus memudahkan penyimpanan dan pengambilan serta pemeriksaan alat dan fasilitas laboratorium.

3.6. Penggunaan keselamatan laboratorium

Penggunaan keselamatan laboratorium meliputi antara lain :

- a. Tanggung Jawab
Kepala laboratorium bertanggung jawab penuh terhadap segala kecelakaan yang mungkin timbul di laboratorium.
- b. Kerapian
Letak alat pemadam harus diletakkan sedemikian sehingga bebas dari hambatan, demikian juga lantai harus bersih dan bebas minyak, air dan material lain yang mungkin menyebabkan lantai licin.
- c. Pertolongan Pertama
Semua kecelakaan bagaimanapun ringannya harus ditangani ditempat pertolongan pertama. Sehingga setiap laboratorium harus memiliki kotak P3K yang isinya selalu dikontrol.
- d. Pakaian
Setiap bekerja di laboratorium harus memperhatikan pakaian, misalnya jangan memakai baju ketat, ber lengan panjang dan kancing terbuka ketika bekerja dengan mesin-mesin yang bergerak.
- e. Pintu-pintu laboratorium
Pintu-pintu laboratorium sebaiknya dilengkapi dengan jendela pengintip untuk mencegah terjadinya kecelakaan.
- f. Alat-alat



Alat-alat disimpan sesuai dengan kelompok atau jenis, misalnya peralatan yang menggunakan listrik seharusnya diletakkan dekat dengan sumber listrik. Alat yang terbuat dari kaca perlu mendapat perhatian khusus.

g. Tabung gas

Tabung-tabung gas harus mendapat perhatian yang khusus. Penyimpanannya ditempatkan di tempat yang sejuk dan terhindar dari tempat yang panas. Kran gas harus selalu tertutup jika tidak dipakai demikian juga dengan kran pengaturan. Alat-alat yang berhubungan dengan tabung gas harus memakai pengaman terhadap tekanan.

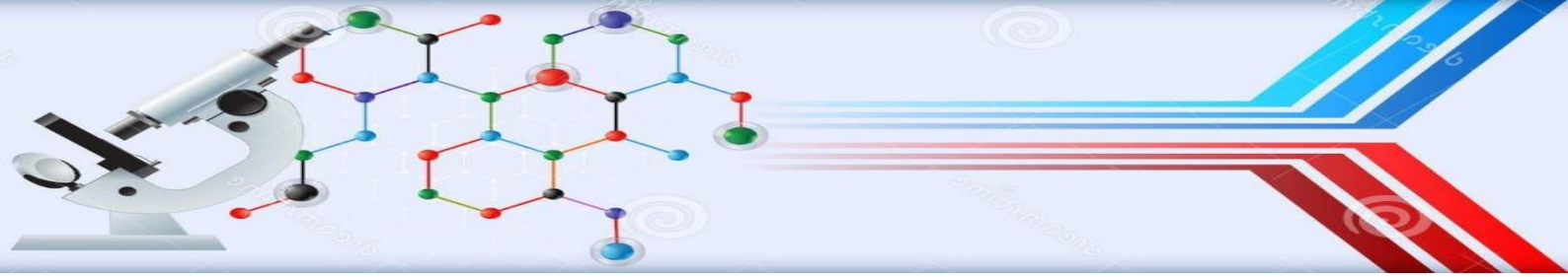
h. Pemadam kebakaran (Fire Extinguisher)

Dalam laboratorium harus tersedia alat pemadam kebakaran yang berguna untuk mencegah kebakaran yang mungkin terjadi. Bahan-bahan yang lain, jika terbakar sulit untuk diklasifikasikan, karena berubah dari padat menjadi cair atau cair menjadi gas pada temperatur yang tinggi.

3.7. Organisasi Laboratorium

Organisasi laboratorium meliputi struktur organisasi, deskripsi pekerjaan, serta susunan personalia yang mengelola laboratorium tersebut. Penanggung jawab tertinggi organisasi di laboratorium adalah Kepala Laboratorium. Anggota Laboratorium yang berada di bawah Kepala Laboratorium harus sepenuhnya bertanggung jawab terhadap semua pekerjaan yang dibebankan kepadanya.

Setiap kegiatan kerja selalu diikuti dengan resiko bahaya yang dapat berakibat terjadinya kecelakaan. Kecelakaan yang terjadi pada suatu kegiatan industri merupakan hasil akhir dari suatu aturan yang ada kondisi kerja yang tidak aman. Walaupun demikian terjadinya kecelakaan seharusnya dapat dicegah dan diminimalisasikan, karena kecelakaan tidak dapat terjadi dengan sendirinya. Terjadinya kecelakaan pada umumnya ditimbulkan oleh beberapa faktor penyebab, oleh karena itu terjadinya kecelakaan harus diteliti faktor-faktor penyebabnya dengan tujuan untuk menentukan usaha-usaha pembinaan dan pengawasan keselamatan kerja yang tepat secara efektif dan efisien sehingga terjadinya kecelakaan dapat di cegah



3.8. Dana Operasional Laboratorium

Dalam operasional laboratorium dibutuhkan dana operasional yang memadai. Ketersediaan dana ini juga ditentukan oleh kebijakan dari kepala sekolah dan juga kerja keras dari para pengelola laboratorium karena ketersediaan dana juga dapat diperoleh dari luar laboratorium dan sekolah.

3.9. Disiplin yang tinggi

Disiplin yang tinggi dari pengelola dan pengguna laboratorium akan menjadikan kerja di laboratorium menjadi efektif dan efisien. Agar mendapatkan disiplin yang tinggi maka pengelola laboratorium harus menyadari tugas, wewenang dan tanggung jawabnya. Selanjutnya pengelola laboratorium juga harus dapat bekerjasama yang baik dengan pengguna laboratorium. Pengguna laboratorium juga harus mematuhi setiap peraturan yang ada di laboratorium sehingga terhindar dari kecelakaan kerja di laboratorium.

3.10. Keterampilan

Peningkatan keterampilan dari pengelola laboratorium harus terus dilaksanakan. Peningkatan ini dapat diperoleh melalui pendidikan dan pelatihan, seminar, magang, workshop dan sebagainya. Untuk meningkatkan keterampilan dari pengelola laboratorium juga diperlukan pembentukan tim yang kompak dan saling bersinergi sehingga saling mendukung untuk menambah keterampilan bekerja di laboratorium.

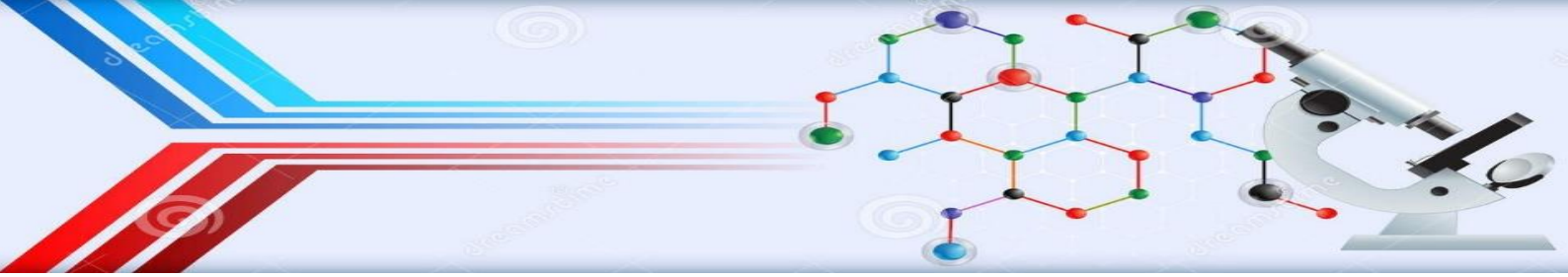
Ada dua kategori keterampilan yaitu:

a. Keterampilan dasar

Keterampilan ini harus dilatih seperti keterampilan berpikir, menggunakan alat, cara mengamati yang benar, cara mengklasifikasi, cara mengukur, dan menduga atau meramalkan hasil.

b. Keterampilan terintegrasi

Misalnya mengidentifikasi variabel, menyusun tabel untuk menulis data, membuat grafik, mendeskripsikan hubungan antarvariabel, mengolah data, menganalisis percobaan, menyusun hipotesis, mendesain atau merancang percobaan, dan menyimpulkan hasil percobaan.



3.11. Peraturan dasar

Ada beberapa peraturan dasar untuk menjamin kelancaran pekerjaan di laboratorium, yaitu:

- a. Jangan makan dan minum di dalam laboratorium
- b. Dilarang merokok di laboratorium.
- c. Dilarang meludah
- d. Dilarang berlari-lari di dalam laboratorium, walaupun dalam keadaan gempu ataupun kebakaran
- e. Jangan bermain dengan peralatan dan bahan laboratorium
- f. Bahan-bahan kimia harus diberi label
- g. Dilarang menyedot atau menghisap bahan-bahan kimia dengan mulut.
- h. Selalu menggunakan pakaian khusus di laboratorium dan juga perlengkapan alat pelindung diri lainnya
- i. Tidak diperkenankan membuat aturan sendiri di laboratorium

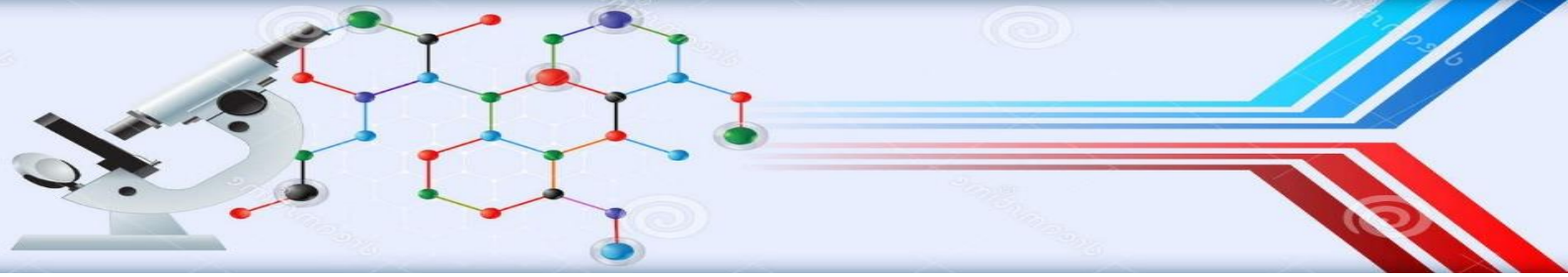
3.12. Penanganan masalah umum

- a. Mencampur zat-zat kimia

Jangan mencampur zat kimia tanpa mengetahui sifat zat kimia tersebut dan hasil dari reaksi pencampuran zat tersebut. Carilah informasi sebanyak-banyaknya sebelum mencampur zat-zat kimia.



Gambar 1 Mencampurkan Zat Kimia



b. Zat-zat baru atau tidak diketahui

Jika terdapat zat baru atau yang tidak diketahui segera cari informasi zat tersebut pada pengelola laboratorium. Oleh karena itu zat-zat di laboratorium harus selalu di cek keberadaannya dan keadaannya.

c. Membuang material yang berbahaya

Sebelum membuang material yang berbahaya harus diketahui terlebih dahulu resiko dari pembuangan tersebut. Sehingga harus dipastikan bahwa pembuangan tersebut tidak menimbulkan efek yang berbahaya bagi lingkungan. Untuk laboratorium kimia biasanya telah dilengkapi dengan bak penampung khusus untuk pembuangan material yang berbahaya tersebut. Dari bak penampung tersebut maka material yang berbahaya dinetralkan terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan.

d. Tumpahan

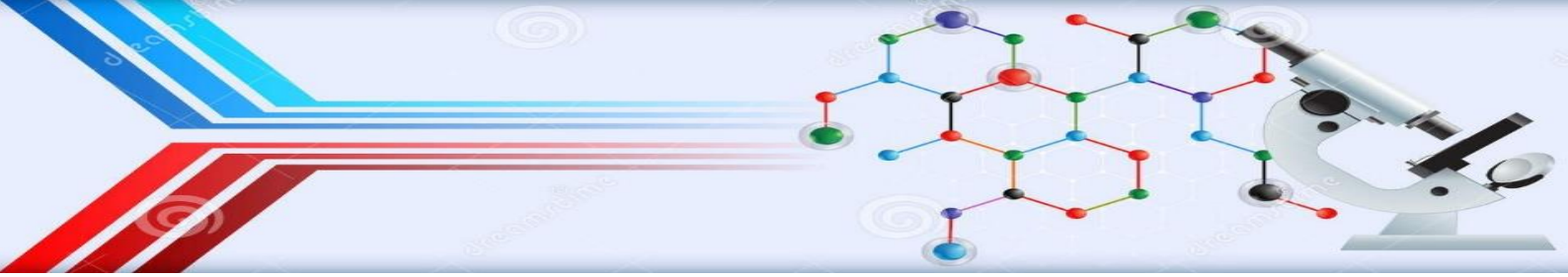
Tumpahan bahan yang bersifat asam diencerkan terlebih dahulu dengan air dan dinetralkan dengan CaCO_3 atau soda ash. Untuk tumpahan yang bersifat basa juga harus diencerkan dengan air dan dinetralkan dengan asam encer. Kemudian setelah aman baru dapat di lap dengan kain pel.

Untuk penanganan berbagai masalah di laboratorium harus berkonsultasi dahulu dengan ahlinya sebelum mengambil tindakan. Diutamakan keselamatan (safety used) ketika bekerja di laboratorium.

3.13. Jenis-jenis pekerjaan

Ada berbagai pekerjaan yang dilakukan di laboratorium kimia. Ada beberapa jenis praktikum dan dimungkinkan juga adanya pelaksanaan penelitian yang dilakukan di laboratorium. Jenis-jenis pekerjaan yang dilakukan di laboratorium harus dapat didata dengan baik oleh pengelola laboratorium. Tujuan pendataan tersebut adalah untuk:

- Efisiensi penggunaan bahan-bahan kimia
- Efisiensi biaya
- Efisiensi tenaga dan waktu
- Meningkatkan kualitas pendidik dan tenaga kependidikan
- Meningkatkan keterampilan
- Membentuk tim kerja yang baik
- Meningkatkan pendapatan

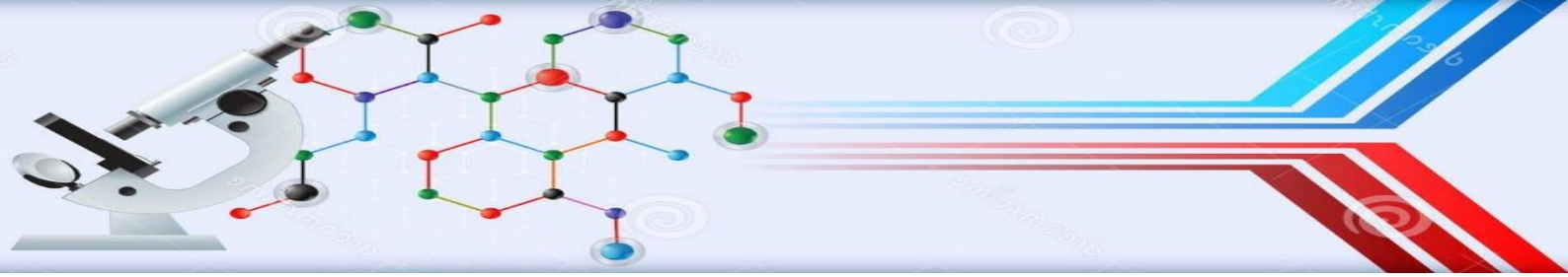


D. Aktivitas Pembelajaran

Saat awal pembelajaran peserta diklat dibagi menjadi beberapa kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 orang. Masing-masing kelompok menyimak tayangan dan membaca materi Pengelolaan laboratorium Kimia. Selanjutnya setiap peserta dalam kelompok diberi kartu yang berisi gambar beberapa peralatan dan bahan di laboratorium kimia. Peserta diklat berdiskusi dengan kelompoknya untuk menuliskan penjelasan tentang cara mengelola bahan dan peralatan tersebut dengan lengkap pada kertas koran.

Masing-masing anggota kelompok memegang kartu dan menempelkan kertas korannya di dinding kelas. Kemudian fasilitator mengundi peserta yang menjadi penjual atau pembeli informasi. Sebagai penjual informasi peserta akan memegang kartu peralatan/bahan yang dimiliki dan menjelaskan cara mengelola peralatan/bahan tersebut pada pembeli yang akan datang. Sebagai pembeli, peserta diklat akan berkeliling mengunjungi dan mendengarkan informasi dari penjual. Setiap kunjungan diberi waktu 2 menit. Setelah 2 menit maka peserta diklat diminta berpindah ke pembeli lainnya. Setelah 5 kali perpindahan maka akan dilakukan pertukaran peran, yaitu pembeli menjadi penjual dan penjual menjadi pembeli. Hal ini pun diberi waktu yang sama yaitu 2 menit setiap kunjungan dan dilakukan 5 kali putaran.

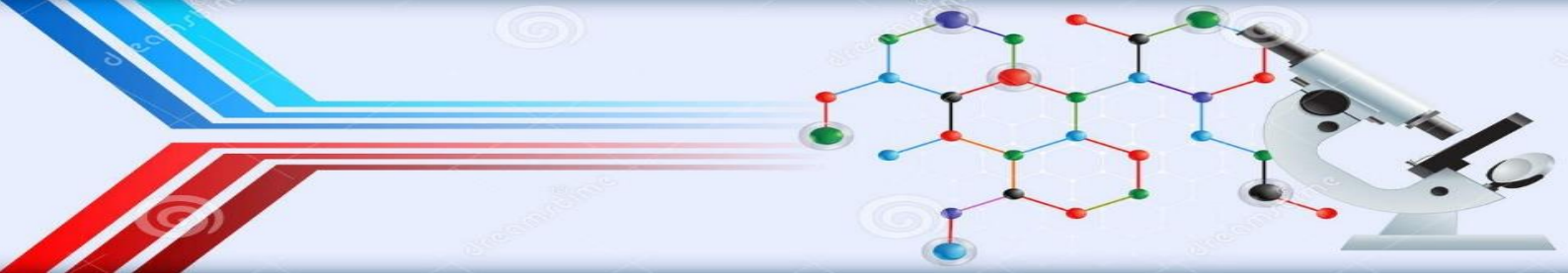
Setelah proses pembeli dan penjual bertukar peran maka setiap peserta diklat akan berkumpul kembali dalam kelompoknya. Pada akhir pembelajaran dilakukan pengundian untuk menentukan kelompok yang mempresentasikan ke depan kelas tentang informasi yang dimiliki oleh masing-masing peserta diklat anggota kelompoknya dari proses menjadi penjual dan pembeli. Peserta yang memiliki kartu yang dipresentasikan memberi saran dan tambahan informasi mengenai kartunya. Fasilitator mendampingi dan memandu setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta diklat.



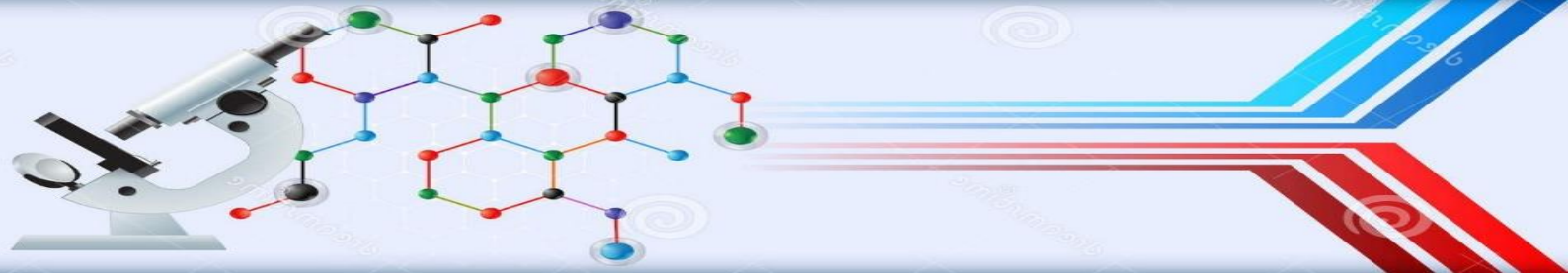
E. Latihan/Kasus/Tugas

I. LATIHAN (LK 04)

1. Jadwal kegiatan laboratorium merupakan aspek strategi pengelolaan laboratorium....
 - A. Perencanaan
 - B. Penataan
 - C. Pengadministrasian/inventarisasi
 - D. Pengamanan, perawatan, dan pengawasan
2. Perangkat yang harus dikelola di laboratorium adalah....
 - A. Perencanaan, penataan, pengorganisasian, pengamanan, perawatan dan pengawasan
 - B. Tata ruang, pengorganisasian, infrastruktur, administrasi, inventarisasi dan pengamanan laboratorium
 - C. Tata ruang, alat yang baik dan terkalibrasi, pengorganisasian, administrasi, inventarisasi dan pengamanan laboratorium
 - D. Tata ruang, alat yang baik dan terkalibrasi, infrastruktur, administrasi, inventarisasi dan pengamanan laboratorium
3. Yang dimaksud pengadministrasian laboratorium adalah....
 - A. Suatu proses pencatatan dan inventarisasi fasilitas dan aktivitas laboratorium
 - B. Suatu proses memotivasi peserta didik yang terkait dengan praktikum dan laboratorium
 - C. Suatu proses memberi bimbingan, motivasi, pemantauan dan evaluasi kinerja tenaga laboratorium
 - D. Suatu proses menyediakan peralatan dan bahan laboratorium yang dibutuhkan untuk kegiatan praktikum
4. Perawatan laboratorium dibagi atas 2 bagian yaitu....
 - A. Perawatan kecil dan besar
 - B. Perawatan harian dan bulanan
 - C. Perawatan sebagian dan menyeluruh
 - D. Perawatan terencana dan tak terencana



5. Prinsip utama yang harus diperhatikan dalam penyimpanan alat dan bahan di laboratorium adalah....
 - A. Aman, mudah dicari, dan mudah diambil
 - B. Aman, mudah dikenali dan mudah dicari
 - C. Aman, mudah dikenali, dan mudah diperbaiki
 - D. Aman, mudah dicari, dan mudah dikembalikan
6. Sumber kerusakan alat dan bahan laboratorium akibat lingkungan meliputi hal-hal berikut....
 - A. Kelembaban, jamur dan bakteri
 - B. Musim kemarau dan musih hujan
 - C. Udara, air, suhu, cahaya dan jamur
 - D. Udara, air, asam-basa, suhu, dan cahaya
7. Perlengkapan pendukung yang diperlukan di laboratorium kimia diantaranya....
 - A. Ventilasi udara
 - B. Penyejuk ruangan
 - C. Lampu penerangan yang memadai
 - D. Kotak pertolongan pertama lengkap dengan isinya
8. Bahaya potensial di laboratorium dapat dibagi menjadi 5 perantara yaitu....
 - A. Chemical agent, physical agent, biological agent, psychological agent, dan ergonomical agent
 - B. Chemical agent, physical agent, biological agent, ergonomical agent dan mechanical agent
 - C. Chemical agent, physical agent, biological agent, psychological agent, dan polutan agent
 - D. Chemical agent, physical agent, biological agent, polutan agent, dan ergonomical agent
9. Contoh alat pelindung diri yang selalu dan wajib digunakan di laboratorium adalah....
 - A. Sarung tangan dan sepatu
 - B. Jas laboratorium dan sepatu
 - C. Kaca pelindung mata dan sepatu
 - D. Kaca pelindung mata dan sarung tangan



10. Penataan merupakan salah satu aspek strategi pengelolaan laboratorium.

Penataan mencakup....

- A. Inventarisasi dan administrasi
- B. Pengamanan dan pengawasan
- C. Setting dan regulating
- D. Penataan preventif dan korektif

II. KASUS (LK 05)

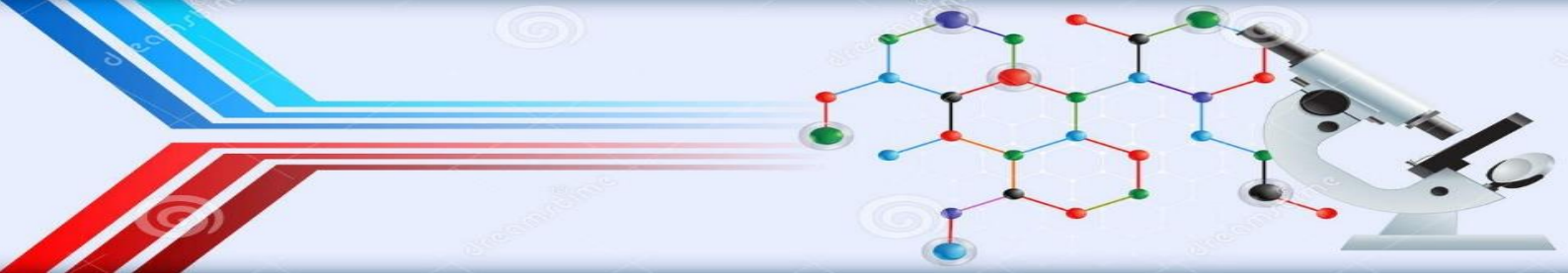
Setiap kelompok diberikan kasus yang terjadi di suatu laboratorium. Dari kasus tersebut tiap kelompok harus berdiskusi tentang masalah yang timbul pada laboratorium, penyebabnya dan cara mengatasi masalah tersebut. Kemudian tiap-tiap kelompok juga diminta untuk memberikan penjelasan lengkap tentang pengelolaan laboratorium tersebut dengan lengkap supaya tidak timbul masalah yang serupa.

Hasil diskusi dituliskan dalam laporan kelompok dan dipresentasikan di depan kelas.

3. TUGAS (LK 06)

Bagaimana skenario pembelajaran yang mempraktikkan Pengelolaan Laboratorium Kimia.

1. Bersama dengan kelompok Anda, susunlah cara penyampaian materi yang mempraktikkan Pengelolaan Laboratorium Kimia
2. Cara penyampaian materi diusahakan agar peserta didik menjadi lebih aktif, kreatif, dan mudah memahami topik tersebut.
3. Susunlah langkah-langkah pembelajaran yang menyenangkan tersebut.
4. Praktikkan pembelajaran tersebut di depan kelas.
5. Mintalah tanggapan dan saran dari kelompok lain.
6. Susunlah laporan kelompok Anda beserta tanggapan dan saran dari kelompok lain.



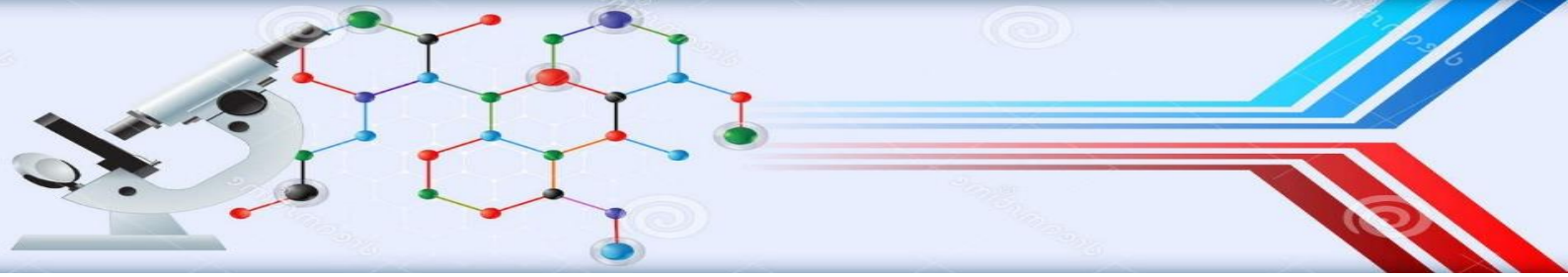
F. Rangkuman

Pengelolaan laboratorium adalah suatu tindakan pengelolaan yang kompleks dan terarah, sejak dari perencanaan tata ruang sampai dengan semua perangkat-perangkat penunjang lainnya.

Pelaksanaan pengelola laboratorium bertujuan agar dapat menunjang kegiatan belajar mengajar di laboratorium dan juga kegiatan penelitian agar berlangsung secara optimal. Dari sisi lain pengetahuan laboratorium merupakan usaha yang diarahkan kepada sarana dan prasarana serta personil yang terlibat dalam peran dan kegiatan laboratorium.

Pengelolaan laboratorium dapat diartikan sebagai pelaksanaan dalam pengadministrasian, perawatan, pengamanan, perencanaan untuk pengembangannya secara efektif dan efisien sesuai dengan tujuannya. Dalam melaksanakannya selalu berorientasi kepada faktor-faktor keselamatan yang terlibat dalam laboratorium dan lingkungannya. Dalam pengelolaan laboratorium, ada 5 macam komponen laboratorium seperti yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dikategorikan dalam 2 kelompok, yaitu kelompok pengelola (sebagai sumber daya manusia) dan kelompok yang dikelola, yaitu bangunan laboratorium, fasilitas laboratorium, alat-alat laboratorium dan bahan-bahan laboratorium. Kunci keberhasilan laboratorium ditentukan oleh strategi pengelolaan yang meliputi aspek perencanaan, penataan, pengadministrasian/inventarisasi dan pengamanan, perawatan dan pengawasan.

Perencanaan bukan sekedar mengatur kegiatan, melainkan juga menentukan indikator keberhasilan dalam setiap tahapan dari kegiatan yang direncanakan. Dalam pengelolaan laboratorium merencanakan kegiatan meliputi pelayanan praktikum, penelitian, pengadaan peralatan dan kebutuhan bahan, optimalisasi sumber daya, mencari sumber-sumber dana untuk kemandirian dan *maintenance*.



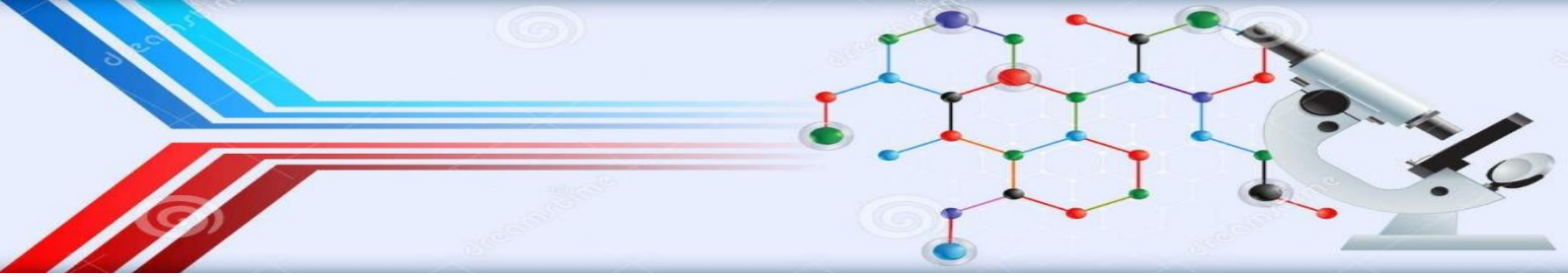
Penataan merupakan upaya untuk menjalankan kegiatan laboratorium sebagaimana fungsinya. Penataan mencakup setting secara fisik dan regulating. Setting merupakan suatu kegiatan pengaturan tata letak dan penataan yang mencakup penempatan mebel, peralatan dan bahan kimia. Setting ini perlu memperhatikan prinsip-prinsip keselamatan, efektivitas dan efisiensi, serta kemudahan pengawasan. Prinsip keselamatan dimaksudkan penempatan alat-alat dan bahan diusahakan sekecil mungkin memberikan resiko terjadinya kecelakaan.

Pengadministrasian/inventarisasi merupakan suatu proses pendokumentasian seluruh sarana dan prasarana serta aktivitas laboratorium. Pengamanan adalah bagian dari kunci keberhasilan strategi pengelolaan laboratorium. Salah satu prinsip pengamanan di laboratorium kimia adalah cara penyimpanan dan penanganan bahan kimia dengan baik.

Perawatan atau pemeliharaan bukan berarti alat harus disimpan dengan baik sehingga alatnya selalu utuh, akan tetapi alat harus tetap dipergunakan agar tahan lama, dan harus dilakukan perawatan dengan cara menyimpan alat pada tempat yang aman, menjaga kebersihan alat, dan penyusunan penyimpanan alat-alat yang berbentuk set.

Pada umumnya perawatan di bagi atas dua bagian, yaitu perawatan terencana dan perawatan tak terencana. Perawatan terencana (*planned maintenance*) didefinisikan sebagai proses perawatan yang diatur dan diorganisasikan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi terhadap peralatan di waktu yang akan datang. Perawatan tidak terencana adalah jenis perawatan yang bersifat perbaikan terhadap kerusakan yang tidak diperkirakan sebelumnya. Pekerjaan perawatan ini tidak direncanakan, dan tidak dijadwalkan. Umumnya tingkat kerusakan yang terjadi adalah pada tingkat kerusakan berat. Karena tidak direncanakan sebelumnya, maka juga disebut perawatan darurat.

Dalam mengelola laboratorium yang baik, dikenal perangkat-perangkat yang harus dikelola yaitu tata ruang, alat yang baik dan terkalibrasi, infrastruktur



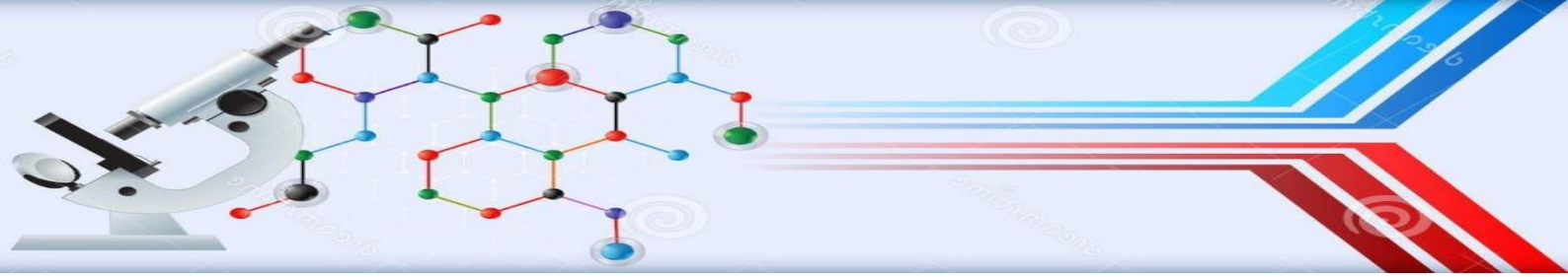
laboratorium, administrasi laboratorium, inventarisasi dan keamanan laboratorium, penggunaan keselamatan laboratorium, organisasi laboratorium, dana operasional laboratorium, disiplin yang tinggi, keterampilan, peraturan dasar, penanganan masalah umum, dan jenis-jenis pekerjaan.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban latihan Anda dengan kunci jawaban yang ada di bawah ini. Setiap jawaban yang benar diberi skor 1. Jumlahkan jawaban benar yang Anda peroleh. Gunakan rumus di bawah ini untuk mengukur tingkat penguasaan Anda terhadap Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Persentase tingkat penguasaan materi} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{10} \times 100\%$$

Bila tingkat penguasaan materi 80% atau lebih, berarti Anda dapat melanjutkan ke bagian Evaluasi untuk menentukan ketuntasan belajar pada diklat Kimia Grade Dasar. Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih di bawah 80 %, Anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum Anda kuasai.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium Kimia

A. Tujuan

Setelah mempelajari kompetensi ini, peserta diklat diharapkan mampu:

1. Membedakan tahapan penerapan manajemen K3 di laboratorium kimia
2. Menerapkan K3 di laboratorium kimia

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerapkan prinsip-prinsip dan teori-teori pengelolaan laboratorium kimia sekolah
2. Menerapkan prinsip-prinsip dan teori-teori keselamatan kerja/belajar di laboratorium kimia sekolah

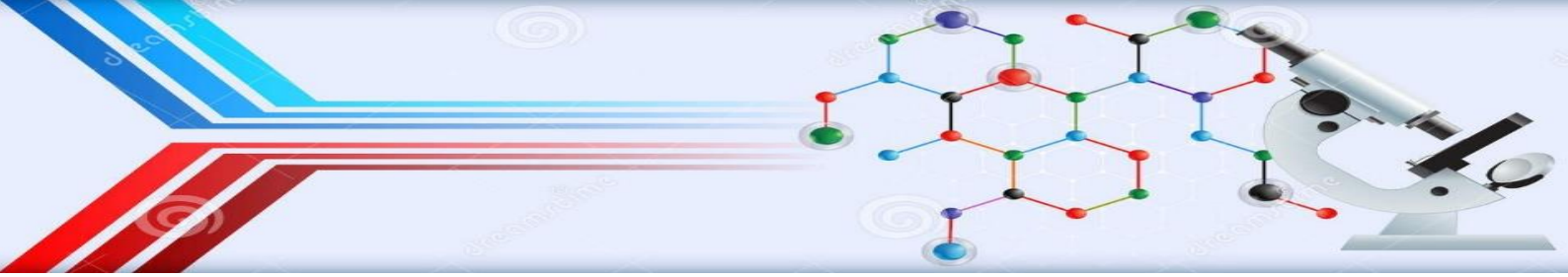
C. Uraian Materi

1. Tahapan Penerapan K3 di Laboratorium Kimia

Penerapan manajemen K3 menurut peraturan menteri kesehatan tahun 2007, meliputi tahapan sebagai berikut:

- c. Tahap persiapan (komitmen dan kebijakan)
- d. Tahap perencanaan
- e. Tahap pengorganisasian
- f. Tahap pelaksanaan
- g. Tahap pemantauan dan evaluasi

Pelaksanaan K3 harus merupakan bagian dari semua kegiatan operasional. Maka dari itu pekerjaan dan tugas di laboratorium kimia harus sudah mengikuti tindakan pencegahan dan peraturan K3 di laboratorium kimia. Sesuai dengan



konsep sebab akibat kecelakaan serta prinsip pencegahan kecelakaan, maka pengelompokkan unsur K3 diarahkan pada pengendalian sebab dan pengurangan akibat terjadinya kecelakaan.

1.1. Tahap persiapan (komitmen dan kebijakan)

Komitmen terhadap K3 di laboratorium kimia dapat ditunjukkan dengan pernyataan kebijakan K3 dan selanjutnya mengkomunikasikan kepada seluruh pengguna laboratorium kimia tersebut. Selanjutnya kepala sekolah harus mengidentifikasi dan menyediakan semua sumber daya agar program K3 dapat berjalan dengan baik. Untuk melaksanakan komitmen dan kebijakan tersebut perlu disusun strategi sebagai berikut:

- a. Sosialisasi program K3
- b. Menetapkan tujuan yang jelas
- c. Organisasi dan penugasan yang jelas
- d. Meningkatkan sumberdaya manusia yang profesional di bidang K3
- e. Kajian resiko secara kualitatif dan kuantitatif
- f. Menyusun program kerja K3 yang mengutamakan upaya peningkatan dan pencegahan
- g. Monitoring dan evaluasi secara internal dan eksternal secara berkala.

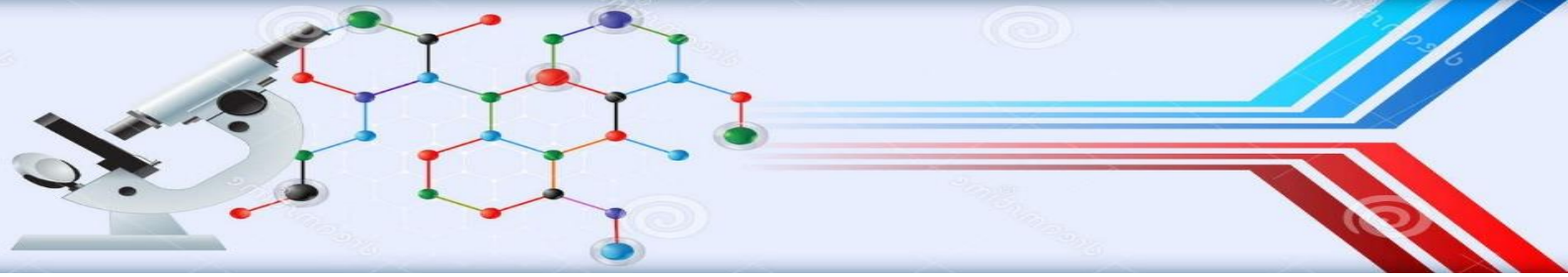
1.2. Tahap perencanaan

Kepala laboratorium harus membuat perencanaan yang efektif agar tercapai keberhasilan penerapan K3 di laboratorium kimia yang menjadi tanggung jawabnya. Perencanaan tersebut harus mencapai sasaran keberhasilan yang jelas dan dapat diukur. Perencanaan tersebut meliputi:

- a. Identifikasi sumber bahaya, penilaian dan pengendalian faktor resiko. Pengelola laboratorium kimia harus melakukan kajian dan identifikasi sumber bahaya, penilaian serta pengendalian faktor resiko yang terjadi di laboratorium kimia, diantaranya adalah:

- 1) Identifikasi sumber bahaya. Dapat dilakukan dengan mempertimbangkan:

- ✚ Kondisi dan kejadian yang dapat menimbulkan potensi bahaya. Bahaya potensial yang paling beresiko di laboratorium kimia adalah:



- (a) Chemical agent
- (b) Physical agent
- (c) Biological agent
- (d) Psychological agent
- (e) Ergonomical agent

✚ Jenis kecelakaan dan penyakit akibat kerja (PAK) yang mungkin dapat terjadi.

- (a) Kecelakaan yang sering terjadi.
- (b) PAK yang sering terjadi

2) Penilaian faktor resiko

Adalah proses untuk menentukan ada tidaknya resiko dengan jalan melakukan penilaian bahaya potensial yang menimbulkan resiko K3

3) Pengendalian faktor resiko

Dilakukan melalui empat tingkatan pengendalian resiko yaitu menghilangkan bahaya, menggantikan sumber resiko dengan sarana atau peralatan lain yang tingkat resikonya lebih rendah atau tidak ada, administrasi dan alat pelindung diri (APD).

b. Membuat peraturan

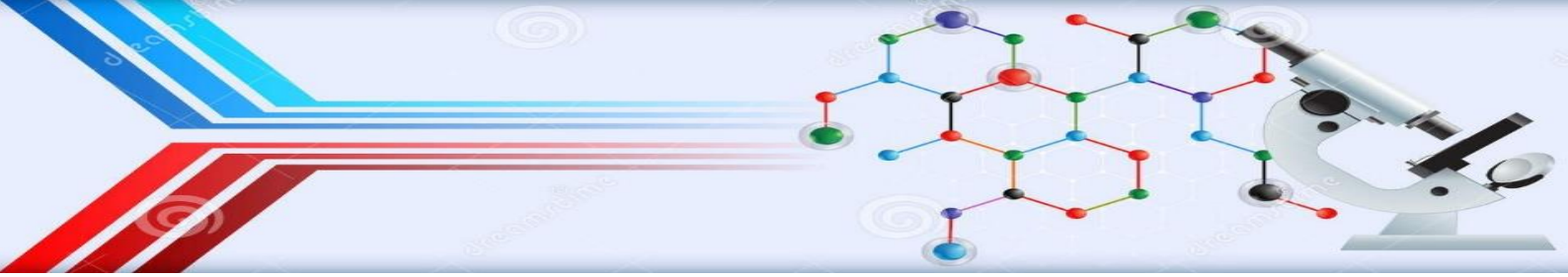
Kepala sekolah harus membuat, menetapkan dan melaksanakan standar operasional prosedur (SOP) sesuai dengan peraturan, perundangan dan ketentuan mengenai K3 lainnya yang berlaku. SOP ini harus dievaluasi, diperbaharui dan harus dikomunikasikan serta disosialisasikan pada seluruh pengguna laboratorium kimia dan pihak terkait.

c. Tujuan dan sasaran

Kepala sekolah harus mempertimbangkan peraturan perundang-undangan, bahaya potensial, dan resiko K3 yang bisa diukur, satuan dan indikator pengukuran, sasaran pencapaian dan jangka waktu pencapaian.

d. Indikator kinerja

Indikator harus dapat diukur sebagai dasar penilaian kinerja K3 yang sekaligus merupakan informasi mengenai keberhasilan pencapaian K3 laboratorium K3



e. Program kerja

Kepala sekolah harus menetapkan dan melaksanakan program K3 laboratorium kimia. Untuk mencapai sasaran harus ada monitoring, evaluasi dan dicatat serta dilaporkan.

1.3. Tahap pengorganisasian

Pelaksanaan K3 di laboratorium kimia sangat tergantung dari tanggung jawab pengelola laboratorium. Pengelola laboratorium memiliki tugas, tanggung jawab dan wewenang yang harus dilakukan dengan baik dan saling bekerja sama agar pelaksanaan K3 di laboratorium kimia berlangsung sesuai dengan tujuannya. Tanggung jawab ini dituangkan dalam suatu aturan kerja yang jelas.

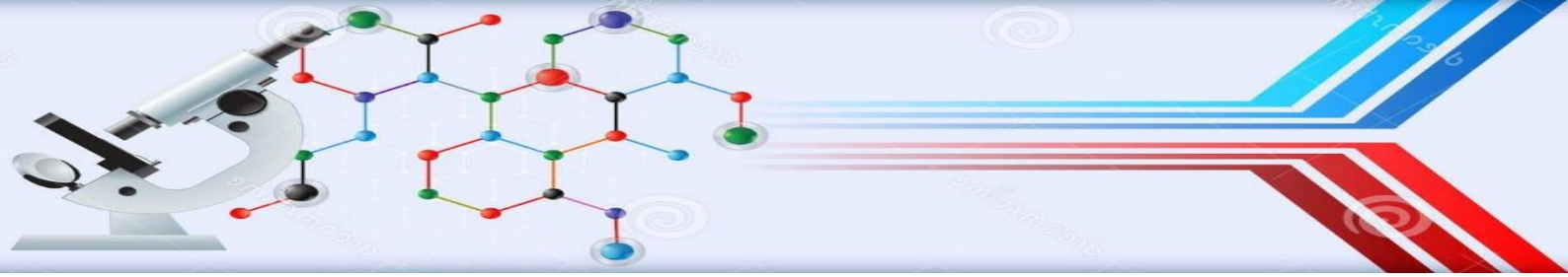
1.4. Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan K3 meliputi:

- a. Penyuluhan K3 ke semua pengguna laboratorium kimia
- b. Pelatihan K3 yang disesuaikan dengan kebutuhan
- c. Melaksanaka program K3 sesuai peraturan yang berlaku, diantaranya:
 - Pemeriksaan kesehatan pengguna laboratorium
 - Penyediaan alat pelindung diri dan keselamatan kerja
 - Penyiapan pedoman pencegahan dan penanggulangan keadaan darurat
 - Penempatan orang pada pekerjaan yang sesuai dengan kondisi kesehatan
 - Pengobatan orang yang menderita sakit
 - Menciptakan lingkungan kerja yang higienis secara teratur melalui monitoring lingkungan kerja dari hazard yang ada
 - Melakukan biological monitoring
 - Melakukan surveilans kesehatan kerja

1.5. Tahap pemantauan dan evaluasi

Pada dasarnya pemantauan dan evaluasi K3 di laboratorium kimia adalah salah satu fungsi dari pengelolaan laboratorium kimia. Hal itu berupa suatu langkah yang diambil untuk mengetahui dan menilai sejauh mana proses kegiatan K3 berjalan dengan efektif dan efisien sehingga dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan.



Pemantauan dan evaluasi meliputi:

a. Pencatatan dan pelaporan K3 terintegrasi ke dalam sistem pelaporan pengelolaan laboratorium kimia. Hal ini meliputi:

- Pencatatan dan pelaporan K3
- Pencatatan semua kegiatan K3
- Pencatatan dan pelaporan kecelakaan akibat kerja (KAK)
- Pencatatan PAK

b. Inspeksi dan pengujian

Inspeksi K3 merupakan suatu kegiatan untuk menilai kegiatan K3 secara umum dan tidak terlalu mendalam. Inspeksi K3 dilakukan secara berkala, terutama oleh petugas K3 sehingga kejadian PAK dan KAK dapat dicegah sedini mungkin. Kegiatan lain adalah pengujian baik terhadap lingkungan maupun pemeriksaan terhadap orang yang bekerja di laboratorium kimia. Pengujian dan pemeriksaan ini seperti biological monitoring (pemantauan secara biologis)

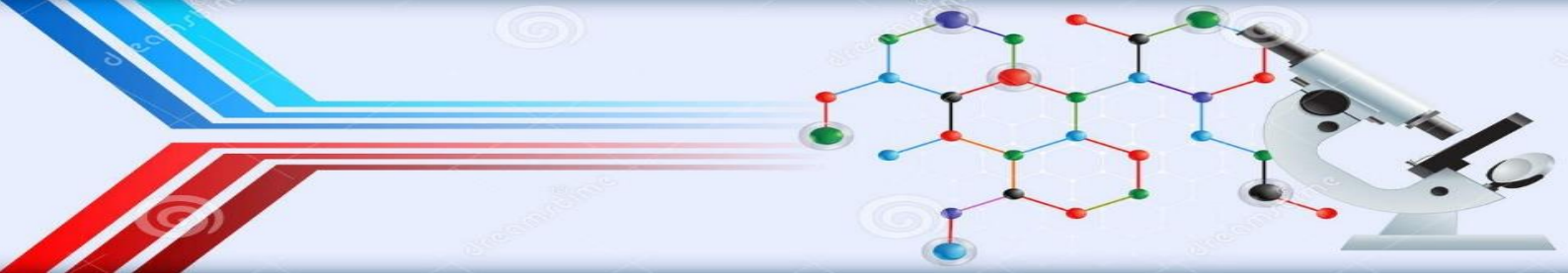
c. Melaksanakan audit K3

Audit K3 meliputi tujuan, administrasi dan pengelolaan, pendidik dan tenaga kependidikan, kepala sekolah, fasilitas dan peralatan, kebijakan dan prosedur, pengembangan pengelola laboratorium dan program pendidikan, evaluasi dan pengendalian.

Tujuan audit K3:

- Untuk menilai potensi bahaya, gangguan kesehatan dan keselamatan
- Memastikan dan menilai pengelolaan K3 telah dilaksanakan sesuai ketentuan
- Menentukan langkah untuk mengendalikan bahaya potensial serta pengembangan mutu.

Perbaikan dan pencegahan didasarkan atas hasil temuan dari audit, identifikasi, penilaian resiko direkomendasikan kepada kepala sekolah. Tinjauan ulang dan peningkatan pihak pengelola laboratorium kimia secara berkesinambungan untuk menjamin kesesuaian dan keefektifan dalam pencapaian kebijakan dan tujuan K3.



2. Penerapan K3 Di Laboratorium Kimia

2.1. Program pelayanan kesehatan kerja

Pelayanan kesehatan kerja pada dasarnya sama dengan pelayanan kesehatan pada masyarakat umum. Pelayanan kesehatan kerja dilaksanakan dengan pendekatan menyeluruh (komprehensif) yaitu meliputi pelayanan preventif, promotif, kuratif dan rehabilitatif.

2.1.1. Pelayanan preventif

Pelayanan ini diberikan guna mencegah terjadinya penyakit akibat kerja, penyakit menular di lingkungan kerja dengan menciptakan kondisi orang yang bekerja di laboratorium kimia dan alat-alat laboratorium kimia atau tempat kerja agar ergonomis, menjaga kondisi fisik maupun lingkungan kerja yang memadai dan tidak menyebabkan sakit atau membahayakan orang yang bekerja di laboratorium kimia serta menjanya agar tetap sehat.

Pelayanan preventif ini dapat meliputi:

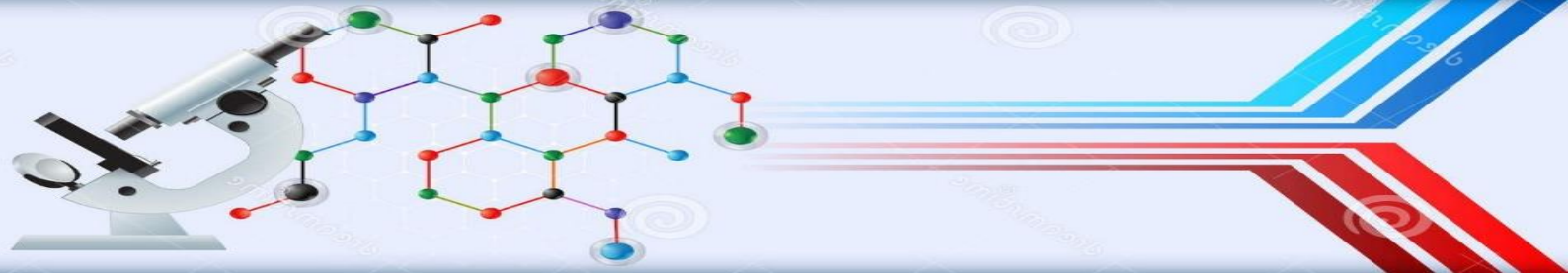
- a. Pemeriksaan kesehatan terdiri atas:
- b. Imunisasi
- c. Kesehatan lingkungan kerja laboratorium kimia
- d. Perlindungan diri terhadap bahaya dari pekerjaan
- e. Penyerasian pengguna dengan alat-alat laboratorium kimia
- f. Pengendalian bahaya lingkungan kerja laboratorium kimia agar dalam kondisi aman

2.1.2. Pelayanan promotif

Peningkatan kesehatan (promotif) pada pekerja dimaksudkan agar keadaan fisik dan mental orang yang berkerja di laboratorium kimia senantiasa dalam kondisi baik. Pelayanan ini diberikan kepada pengguna laboratorium yang sehat dengan tujuan untuk meningkatkan kegairahan kerja, meingkatkan efisisensi dan daya produktifitas tenaga kerja di lingkungan laboratorium kimia.

Pelayanan promotif dapat meliputi:

- a. pendidikan dan penjelasan tentang kesehatan kerja di laboratorium kimia



- b. pemeliharaan dan peningkatan kondisi lingkungan laboratorium kimia yang sehat
- c. peningkatan status kesehatan
- d. perbaikan status gizi
- e. konsultasi psikologis
- f. olahraga dan rekreasi

2.1.3. Pelayanan kuratif

Pelayanan pengobatan terhadap pengguna laboratorium kimia yang menderita sakit akibat bekerja di laboratorium kimia. Pengobatan dapat berupa pengobatan spesifik ataupun pengobatan umum serta upaya untuk mencegah meluasnya penyakit menular di lingkungan laboratorium kimia.

Pelayanan ini diberikan kepada pengelola dan pengguna laboratorium kimia yang memperlihatkan gangguan kesehatan/gejala dini dengan mengobati penyakitnya supaya cepat sembuh dan mencegah komplikasi atau penularan terhadap keluarganya ataupun orang di sekitarnya.

Pelayanan ini dapat meliputi:

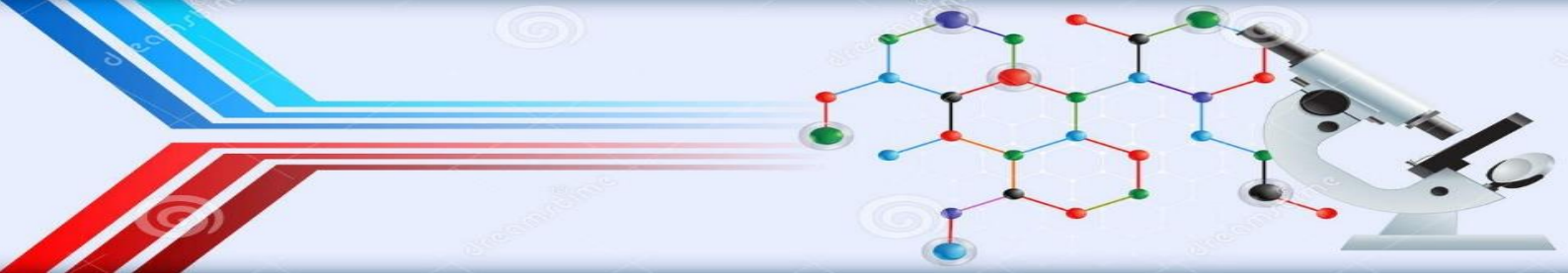
- a. pengobatan terhadap penyakit umum
- b. pengobatan terhadap penyakit dan kecelakaan akibat kerja

2.1.4. Pelayanan rehabilitatif

Pelayanan ini diberikan pada pengelola dan pengguna laboratorium kimia yang menderita penyakit parah atau kecelakaan parah yang telah mengalami cacat, sehingga menyebabkan ketidakmampuan bekerja secara permanen, baik sebagian atau seluruh kemampuan bekerja yang biasanya mampu dilakukan sehari-hari.

Pelayanan rehabilitatif dapat meliputi:

- a. latihan dan pendidikan untuk meningkatkan kemampuan yang masih ada secara maksimal



- b. penempatan kembali tenaga kerja yang cacat secara selektif sesuai kemampuannya
- c. penyuluhan pada masyarakat dan pengusulan agar dapat menerima tenaga kerja yang cacat akibat kerja

2.2. Bahaya potensial di laboratorium kimia

Bahaya potensial di laboratorium kimia dibagi menjadi lima perantara yaitu chemical agent, physical agent, biological agent, psychological agent, dan ergonomic agent/mechanical agent.

2.2.1. Chemical agent

Ada banyak bahan kimia yang berpotensi menimbulkan bahaya di laboratorium kimia. Bahan kimia yang berbahaya di laboratorium dapat digolongkan sebagai berikut:

(1) Bahan kimia mudah meledak (eksplosif)

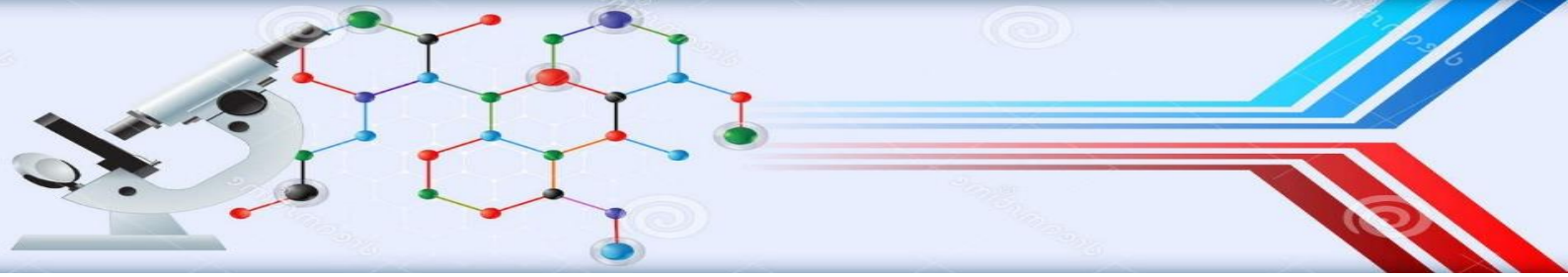
Berikut lambang bahan kimia mudah meledak/ eksplosif.



Gambar 2 Lambang bahan kimia mudah meledak

Bahan kimia mudah meledak adalah bila bereaksi bahan tersebut menghasilkan gas dalam jumlah dan tekanan yang besar serta suhu yang tinggi, sehingga menimbulkan kerusakan di sekelilingnya.

Bahan kimia mudah meledak/eksplosif ada yang dibuat sengaja untuk tujuan ledakan atau bahan peledak seperti trinitrotoluena (TNT), Nitrogliserin, dan amonium nitrat (NH_4NO_3). Bahan-bahan tersebut sangat peka terhadap panas dan pengaruh mekanis (gesekan atau tumbukan).



Eksplorisif dapat pula terjadi akibat pencampuran beberapa bahan, terutama bahan oksidator dan reduktor dalam suatu reaktor, maupun dalam penyimpanan.

Syarat penyimpanan bagi bahan kimia yang mudah meledak/eksplorisif:

- ruangan dingin dan berventilasi
- jauhkan dari panas dan api
- hindarkan dari gesekan atau tumbukan mekanis

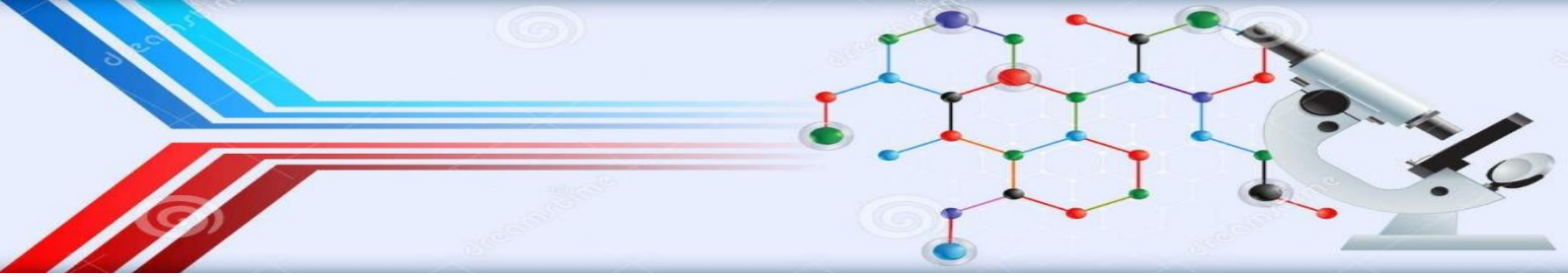
Banyak reaksi eksoterm antara gas-gas dan serbuk zat-zat padat yang dapat meledak dengan dahsyat. Kecepatan reaksi zat-zat seperti ini sangat tergantung pada komposisi dan bentuk dari campurannya. Kombinasi zat-zat yang sering meledak di laboratorium pada waktu melakukan percobaan misalnya:

- natrium (Na) atau kalium (K) dengan air
- amoniam nitrat (NH_4NO_3), serbuk seng (Zn) dengan air
- kalium nitrat (KNO_3) dengan natrium asetat (CH_3COONa)
- nitrat dengan eter
- peroksida dengan magnesium (Mg), seng (Zn) atau aluminium (Al) klorat dengan asam sulfat
- asam nitrat (HNO_3) dengan seng (Zn), magnesium atau logam lain
- halogen dengan amoniak
- merkuri oksida (HgO) dengan sulfur (S)
- fosfor (P) dengan asam nitrat (HNO_3), suatu nitrat atau klorat.

(2) Bahan kimia mudah terbakar



Gambar 3 Lambang bahan kimia mudah terbakar



Bahan mudah terbakar adalah bahan yang mudah bereaksi dengan oksigen dan menimbulkan kebakaran. Reaksi kebakaran yang amat cepat juga dapat menghasilkan ledakan. Bahan cair dinyatakan mudah terbakar bila titik nyala $> 21^{\circ}\text{C}$ dan $< 55^{\circ}\text{C}$ pada tekanan 1 atm.

Bahan cair dinyatakan sangat mudah terbakar bila titik nyala $< 21^{\circ}\text{C}$ dan titik didih $> 20^{\circ}\text{C}$ pada tekanan 1 atm. Gas dinyatakan mudah terbakar jika titik didih $< 20^{\circ}\text{C}$ pada tekanan 1 atm. Bahan mudah terbakar dapat diklasifikasikan menjadi:

a. Zat padat mudah terbakar

Zat padat mudah terbakar adalah belerang (sulfur), fosfor, kertas/rayon, hidrida logam, dan kapas. Pada umumnya zat padat lebih sukar terbakar daripada dalam bentuk cair. Meski demikian zat padat berbentuk serbuk halus sangat mudah terbakar.

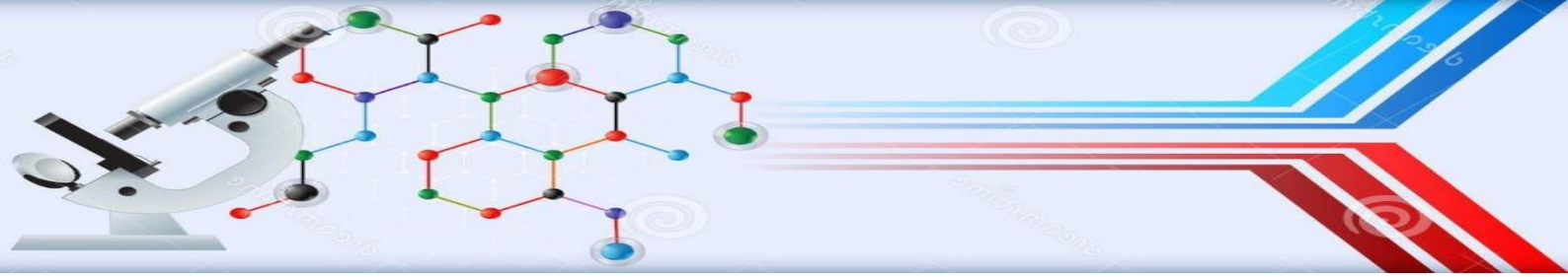
b. Zat cair mudah terbakar

Kelompok ini adalah yang dikenal sebagai pelarut organik. Dari segi mudahnya terbakar cairan organik dibagi menjadi 3 golongan:

- Cairan yang terbakar dibawah temperatur 21°C ., misalnya karbon disulfida (CS_2), eter ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ benzena (C_5H_6 , aseton (CH_3COCH_3).
- Cairan yang dapat terbakar pada temperatur antara 21°C - 55°C , misalnya etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), methanol (CH_3OH).
- Cairan yang dapat terbakar pada temperatur 21°C – $93,5^{\circ}\text{C}$, misalnya kerosin (minyak lampu), terpentin, naftalena, minyak baker.

c. Gas mudah terbakar

Gas mudah terbakar misalnya adalah gas alam, hidrogen, asetilen, etilen oksida. Gas-gas tersebut amat cepat terbakar sehingga sering menimbulkan ledakan.



Syarat penyimpanan bagi bahan/zat kimia yang mudah terbakar:

- temperatur dingin dan berventilasi
- jauhkan dari sumber api atau panas, terutama loncatan api listrik dan bara rokok
- tersedia alat pemadam kebakaran

(3) Bahan kimia beracun



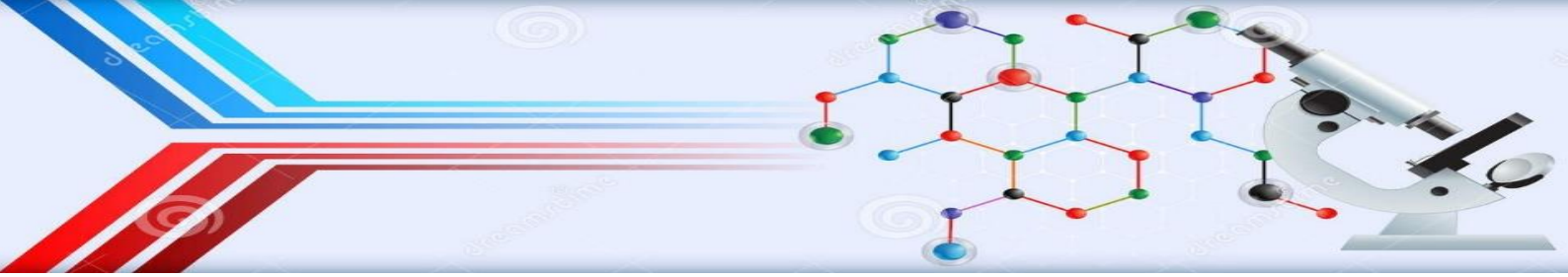
Gambar 4 Lambang bahan kimia beracun

Bahan kimia beracun didefinisikan sebagai bahan kimia yang dalam jumlah kecil menimbulkan keracunan pada manusia atau makhluk hidup lainnya. Pada umumnya zat-zat toksik masuk lewat pernapasan dan kemudian beredar ke seluruh tubuh atau menuju organ-organ tubuh tertentu. Zat-zat tersebut dapat langsung mengganggu organ-organ tubuh tertentu seperti hati, paru-paru, dan lain-lain, tetapi dapat juga zat-zat tersebut berakumulasi dalam tulang, darah, hati, ginjal, atau cairan limfa dan menghasilkan efek kesehatan pada jangka panjang. Pengeluaran zat-zat beracun dari dalam tubuh dapat melewati urine, saluran pencernaan, sel epitel dan keringat.

Banyak bahan-bahan kimia yang beracun. yang sering dijumpai di laboratorium sekolah antara lain: sublimat (HgCl_2), persenyawaan sianida, arsen, gas karbon monoksida (CO) dari aliran gas.

Syarat penyimpanan bahan kimia beracun

- ruangan dingin dan berventilasi
- jauh dari bahaya kebakaran
- dipisahkan dari bahan-bahan yang mungkin bereaksi
- kran dari saluran gas harus tetap dalam keadaan



tertutup rapat jika tidak sedang dipergunakan

- disediakan alat pelindung diri, pakaian kerja, masker, dan sarung tangan

(4) Bahan korosif



Gambar 5 Lambang bahan kimia korosif

Lambang tetesan cairan yang mengenai logam atau tangan. Lambang tersebut menunjukkan cairan asam dapat merusak logam dan tubuh manusia.

Bahan/zat kimia yang bersifat korosif dapat merusak kemasan/wadah dan bereaksi dengan zat-zat beracun. Bahan/zat kimia korosif antara lain adalah asam sulfat (H_2SO_4), asam nitrat (HNO_3), asam klorida (HCl), natrium hidroksida (NaOH), kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), dan gas belerang dioksida (SO_2).

Syarat penyimpanan:

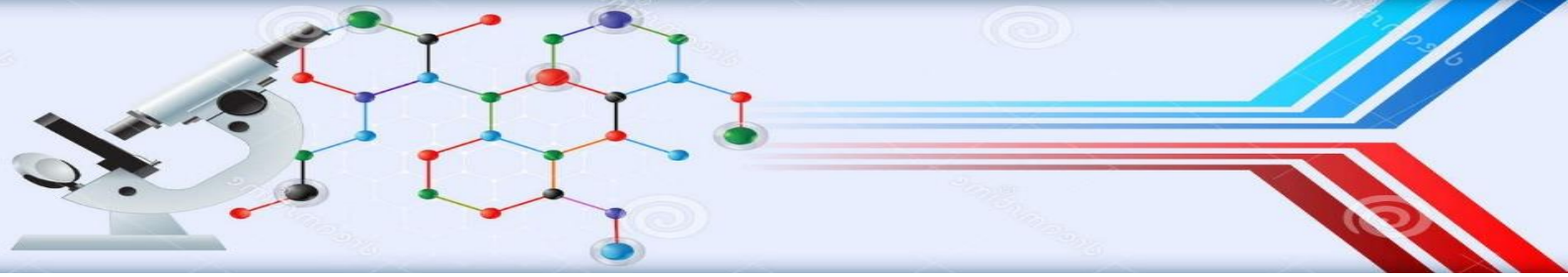
- ruangan dingin dan berventilasi
- wadah tertutup dan berlabel
- dipisahkan dari zat-zat beracun.

(5) Bahan kimia iritan



Gambar 6 Lambang bahan kimia iritan.

Lambang bahan kimia iritan mirip dengan bahan kimia korosif, karena bahan kimia iritan umumnya korosif. Bahan iritan adalah



bahan yang karena reaksi kimia dapat menimbulkan kerusakan atau peradangan atau sensitisasi bila kontak dengan permukaan tubuh yang lembab seperti kulit, mata, dan saluran pernapasan. Bahan iritan pada umumnya adalah bahan korosif.

Bahan kimia korosif seperti asam trikloroasetat, asam sulfat, gas belerang dioksida dapat bereaksi dengan jaringan tubuh seperti kulit, mata, dan saluran pernapasan. Kerusakan yang terjadi dapat berupa luka, peradangan, iritasi (gatal-gatal), dan sensitisasi (jaringan menjadi amat peka terhadap bahan kimia).

Menurut bentuk zat, bahan iritan dapat dibagi dalam tiga kelompok yaitu:

a. Bahan iritan padat

Bahaya akan timbul apabila kontak dengan kulit atau mata.

Contoh senyawa:

Anorganik : Natrium hidroksida (NaOH) Natrium silikat ($\text{Na}_2\text{O} \cdot x\text{SiO}_2$) Kalsium hidroksida (Ca(OH))
Kalium hidroksida (KOH)

Organik : Asam trikloroasetat (CCl_3COOH), Fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$)

b. Bahan iritan cair

Bahaya akan timbul apabila kontak dengan kulit atau mata, yang menyebabkan proses pelarutan atau denaturasi protein.

Contoh senyawa:

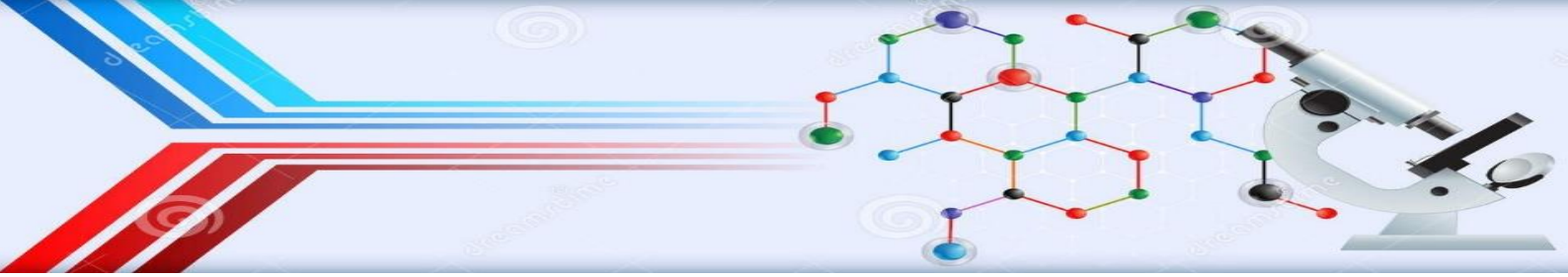
Anorganik : Asam sulfat, asam nitrat, asam klorida

Organik : Asam format (asam semut), Asam asetat (cuka), Karbon disulfida, Hidrokarbon terhalogenasi

c. Bahan iritan gas

Bahaya terutama karena terhirup dan merusak saluran pernapasan. Tergantung pada sifat kelarutan dalam air dan akibatnya, gas iritan digolongkan menjadi tiga, yaitu:

a. Gas amat larut dalam air, merusak saluran pernapasan bagian



atas.

Contoh: amoniak, asam klorida, formaldehida, asam asetat, asam fluorida.

b. Gas dengan kelarutan sedang, merusak saluran pernapasan bagian atas dan bagian dalam.

Contoh: sulfur dioksida, klor, krom

c. Gas dengan kelarutan kecil, merusak alat pernapasan bagian dalam.

Contoh: ozon, fosgen, nitrogen dioksida.

Syarat penyimpanan bagi bahan kimia yang bersifat iritan:

- ruangan dingin dan berventilasi
- wadah tertutup dan berlabel
- dipisahkan dari zat-zat beracun

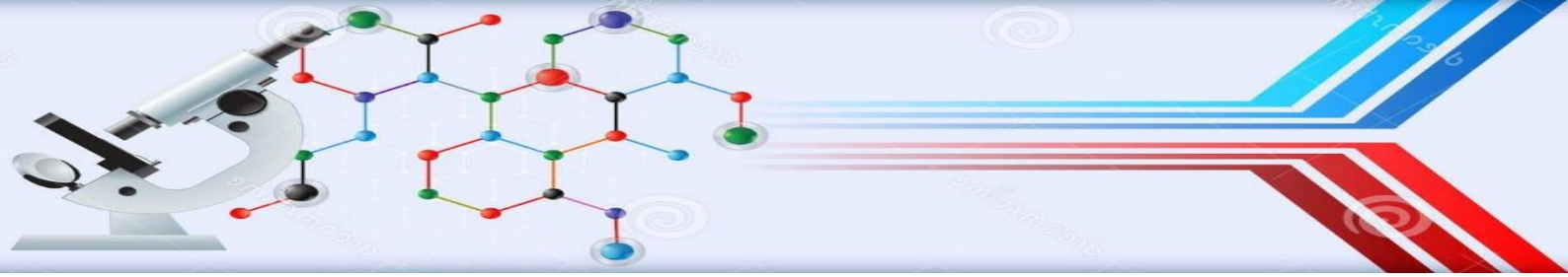
(6) Bahan kimia reaktif terhadap air



*Gambar 7 Lambang bahan kimia reaktif terhadap air.
Lambang reaktif terhadap air adalah huruf W (water) dicoret.*

Bahan reaktif adalah bahan yang bila bereaksi dengan air akan mengeluarkan panas dan gas yang mudah terbakar. Hal ini disebabkan zat-zat tersebut bereaksi secara eksotermik, yaitu mengeluarkan panas, dan gas yang mudah terbakar. Adapun bahan-bahan kimia tersebut adalah:

- Alkali (Na, K) dan alkali tanah (Ca)
- Logam halida anhidrat (aluminium tribromida)
- Logam oksida anhidrat (CaO)
- Oksida non-logam halida (sulfuril klorida)
- Karbit
- Nitrida



Bahan-bahan tersebut harus dijauhkan dari air atau disimpan dalam ruang yang kering dan bebas dari kebocoran air hujan.

Syarat penyimpanan bahan kimia yang reaktif terhadap air:

- temperatur ruangan dingin, kering, dan berventilasi
- jauh dari sumber nyala api atau panas
- bangunan kedap air
- disediakan pemadam kebakaran tanpa air (CO_2 , *dry powder*)

(7) Bahan kimia reaktif terhadap asam

Bahan/zat kimia reaktif terhadap asam akan menghasilkan panas dan gas yang mudah terbakar atau gas-gas yang beracun dan korosif. Bahan-bahan yang reaktif terhadap air di atas juga reaktif terhadap asam. Selain itu ada bahan-bahan lain, yaitu:

- Kalium klorat/perklorat (KClO_3)
- Kalium permanganat (KMnO_4)
- Asam kromat ($\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_3$)

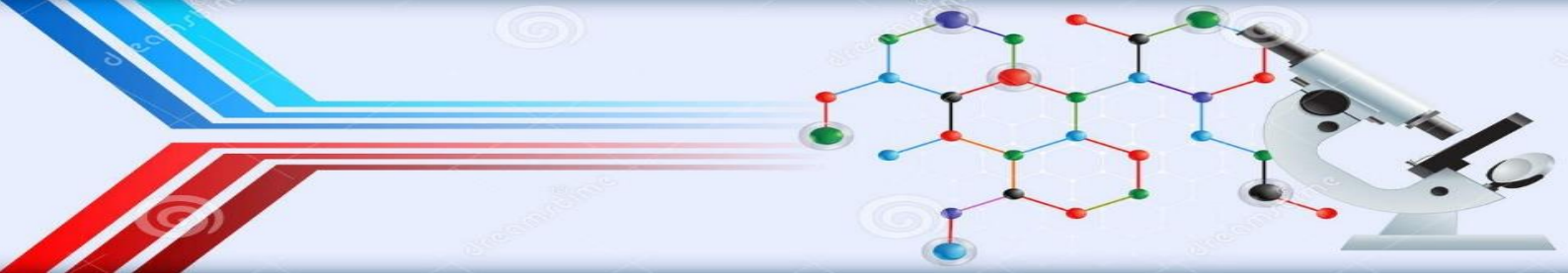
Syarat penyimpanan bagi bahan yang reaktif terhadap asam:

- ruangan dingin dan berventilasi
- jauhkan dari sumber api, panas, dan asam
- ruangan penyimpan perlu didesain agar tidak memungkinkan terbentuk kantong-kantong hydrogen
- disediakan alat pelindung diri seperti kacamata, sarung tangan, pakaian kerja

2.2.2. Physical agent

(1) Debu

Debu merupakan salah satu sumber gangguan yang tidak dapat diabaikan. Dalam kondisi tertentu debu merupakan bahaya yang dapat menimbulkan kerugian besar. Tempat kerja yang prosesnya mengeluarkan debu, dapat menyebabkan pengurangan kenyamanan kerja, gangguan penglihatan, gangguan fungsi faal paru-paru, bahkan dapat menimbulkan keracunan umum.



Metode pencegahan terhadap adanya debu dengan cara sederhana dapat dilakukan dengan menyiram debu dengan air agar debu tidak beterbangan di udara. Pencegahan debu juga dapat menggunakan alat yaitu scrubber, elektropresipitator dan lain sebagainya. Perlindungan diri yang dapat dilakukan dari debu adalah dengan menggunakan alat pelindung diri berupa tutup hidung atau masker.

(2) Kebisingan

Bising dapat diartikan sebagai suara yang timbul dari getaran-getaran yang tidak teratur periodik. Kebisingan merupakan suara yang tidak dikehendaki. Manusia masih mampu mendengar bunyi dengan frekuensi antara 16-20.000 Hz dan intensitas dengan nilai ambang batas (NAB) 85 dB secara terus menerus. Intensitas lebih dari 85 dB dapat menimbulkan gangguan dan batas ini disebut critical level of intensity. Kebisingan merupakan masalah kesehatan kerja yang dapat timbul di laboratorium kimia.

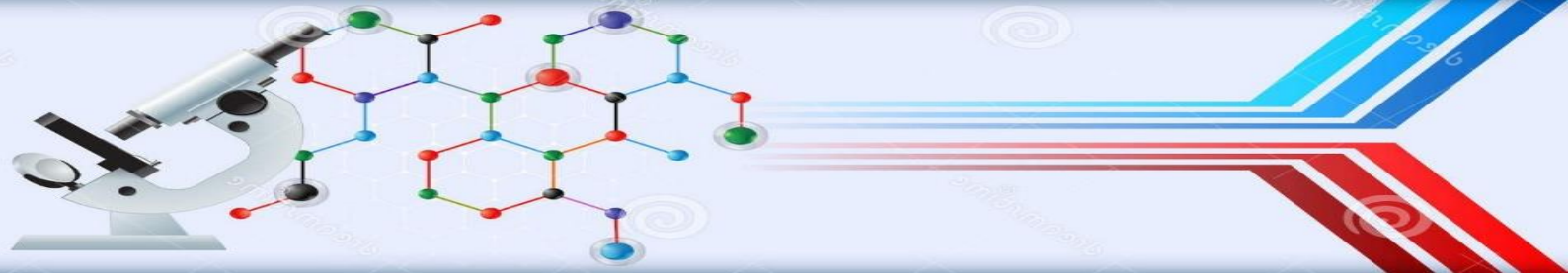
Pengaruh utama dari kebisingan terhadap kesehatan adalah kerusakan pada indera-indera pendengar, yang menyebabkan ketulian progresif. Gangguan kebisingan di tempat kerja dapat dikelompokkan sebagai berikut:

a. Gangguan fisiologis

Gangguan fisiologis adalah gangguan yang mula-mula timbul akibat bising. Dengan kata lain fungsi pendengaran secara fisiologis dapat terganggu. Pembicaraan atau instruksi dalam pekerjaan tidak dapat didengar secara jelas sehingga dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Pembicara terpaksa sambil berteriak, selain memerlukan tenaga ekstra juga menimbulkan kebisingan. Kebisingan juga dapat mengganggu cardiac output dan tekanan darah.

b. Gangguan psikologis

Gangguan fisiologis jika terlalu lama akan menimbulkan gangguan psikologis. Suara yang tidak dikehendaki dapat



menimbulkan stress, gangguan jiwa, sulit konsentrasi dan berpikir dan lain-lain.

c. Gangguan patologis organ

Gangguan kebisingan yang paling menonjol adalah pengaruhnya terhadap alat pendengaran atau telinga yang dapat menimbulkan ketulian yang bersifat sementara hingga permanen.

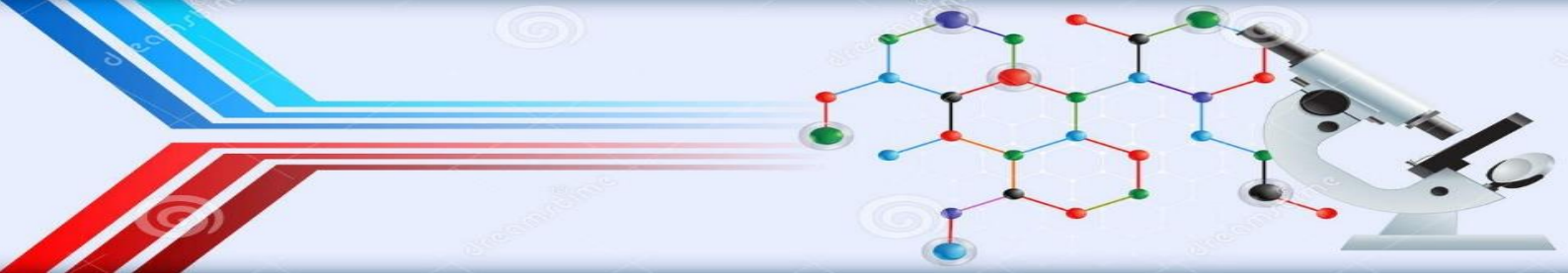
Pengendalian kebisingan di laboratorium kimia. Untuk menghilangkan atau mengurangi transmisi kebisingan terhadap pekerja dapat dilakukan dengan isolasi tenaga kerja atau mesin yaitu dengan menutup atau menyekat mesin atau alat yang mengeluarkan bising.

Pada dasarnya untuk menutup mesin-mesin yang bising adalah sebagai berikut:

- Menutup mesin serapat mungkin.
- Mengolah pintu-pintu dan semua lobang secara akustik.
- Bila perlu mengisolasi mesin dari lantai untuk mengurangi penjaran getaran.

(3) Getaran

Pemaparan terhadap getaran pada umumnya berasosiasi dengan pemaparan terhadap kebisingan, karena getaran dan kebisingan lebih sering berasal dari sumber yang sama. Getaran dapat diartikan sebagai gerakan suatu sistem bolak balik, gerakan tersebut dapat berupa gerakan yang harmonis sederhana dapat pula sangat kompleks yang sifatnya dapat periodik atau random, *steady* atau *transient*, kontinyu atau *intermittent*. Sistem tersebut dapat berupa gas (udara), cairan (*liquid*), dan padat (*solid*). Partikel-partikel dari suatu sistem (gas, cair dan padat) mempunyai karakteristik sebagai berikut yaitu mempunyai amplitudo, kecepatan dan percepatan (akselerasi). Getaran dapat menimbulkan gangguan pada jaringan secara mekanik dan gangguan rangsangan reseptor syaraf didalam jaringan. Pada efek mekanis, sel-sel jaringan mungkin rusak atau metabolismenya

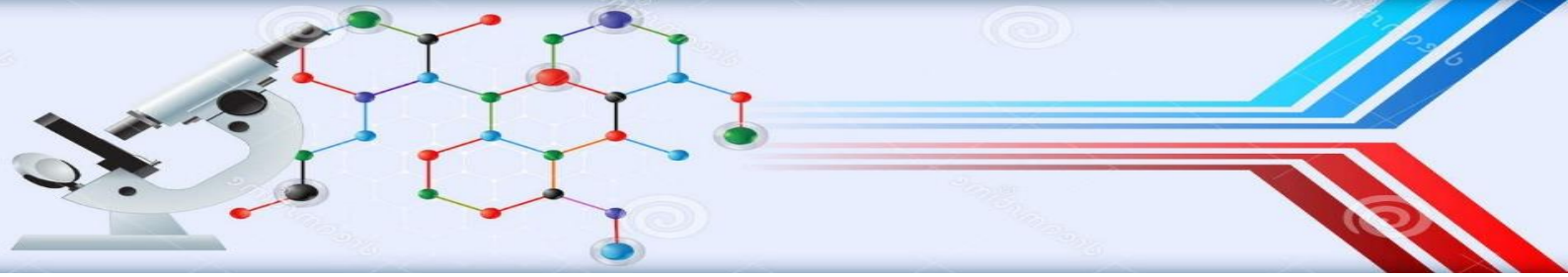


terganggu. Sedangkan pada rangsangan reseptor, gangguan terjadi mungkin melalui syaraf sentral atau langsung pada sistem autonom. Kedua mekanisme ini terjadi secara bersama-sama.

(4) Suhu udara

Suhu tubuh manusia yang dapat kita raba/rasakan tidak hanya didapat dari metabolisme, tetapi juga dipengaruhi oleh panas lingkungan. Makin tinggi panas lingkungan, semakin besar pula pengaruhnya terhadap suhu tubuh. Sebaliknya semakin rendah suhu lingkungan, makin banyak pula panas tubuh akan hilang. Dengan kata lain, terjadi pertukaran panas antara tubuh manusia yang didapat dari metabolisme dengan tekanan panas yang dirasakan sebagai kondisi panas lingkungan. Selama pertukaran ini serasi dan seimbang, tidak akan menimbulkan gangguan, baik penampilan kerja maupun kesehatan kerja. Tekanan panas yang berlebihan akan merupakan beban tambahan yang harus diperhatikan dan diperhitungkan. Beban tambahan berupa panas lingkungan dapat menyebabkan beban fisiologis misalnya kerja jantung menjadi bertambah. Nilai ambang batas untuk cuaca (iklim) kerja adalah $21^{\circ}\text{--}30^{\circ}\text{C}$ suhu basah. Suhu efektif bagi pekerja di daerah tropis adalah $22^{\circ}\text{--}27^{\circ}\text{C}$. Yang dimaksud dengan tempertur efektif adalah suatu beban panas yang dapat diterima oleh tubuh dalam ruangan. Temperatur efektif akan memberikan efek yang nyaman bagi orang yang berada diluar ruagan. Cuaca kerja yang diusahakan dapat mendorong produktifitas antara lain dengan *air conditioning* di tempat kerja. Kesalahan-kesalahan sering dibuat dengan membuat suhu terlalu rendah yang berakibat keluhan-keluhan dan kadang diikuti meningkatnya penyakit pernafasan. Sebaiknya diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Suhu distel pada $25^{\circ}\text{--}26^{\circ}\text{C}$.
- Penggunaan AC di tempat kerja perlu disertai pemikiran tentang keadaan pengaturan suhu di rumah.
- Bila perbedaan suhu di dalam dan luar lebih 5°C , perlu adanya suatu kamar adaptasi.



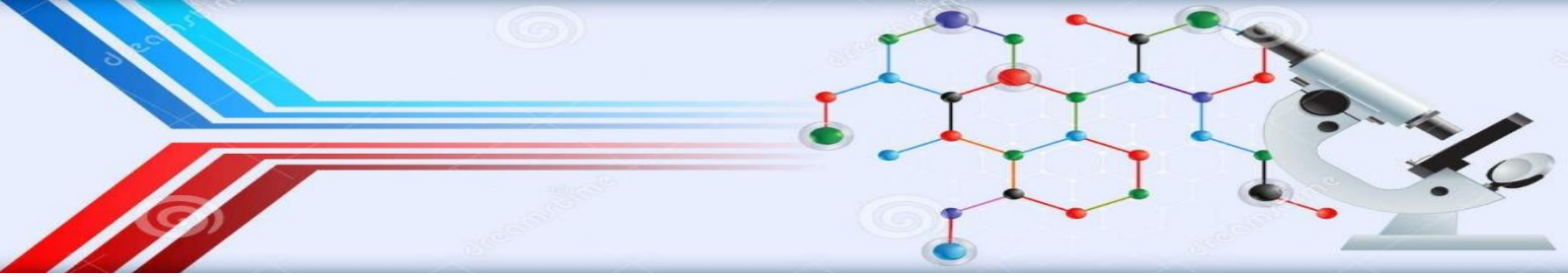
Contoh: suhu panas dari kompor, preheating furnace, porcelain furnace, pengecoran logam, dan lain-lain.

(5) Kelembaban udara

Kelembaban adalah: banyaknya air yang terkandung dalam udara, biasa dinyatakan dalam persentase. Kelembaban ini berhubungan atau dipengaruhi oleh temperatur udara, dan secara bersama-sama antara temperatur, kelembaban, kecepatan udara bergerak dan radiasi panas dari udara tersebut akan mempengaruhi keadaan tubuh manusia pada saat menerima atau melepaskan panas dari tubuhnya. Suatu keadaan dengan temperatur udara sangat panas dan kelembaban tinggi, akan menimbulkan pengurangan panas dari tubuh secara besar-besaran karena sistem penguapan. Pengaruh lain adalah makin cepatnya denyut jantung karena makin aktifnya peredaran darah untuk memenuhi kebutuhan oksigen, dan tubuh manusia selalu berusaha untuk mencapai keseimbangan antara panas tubuh dengan suhu disekitarnya.

(6) Pencahayaan

Pada umumnya pekerjaan memerlukan upaya penglihatan. Untuk melihat manusia membutuhkan pencahayaan. Oleh sebab itu salah satu masalah lingkungan di tempat kerja yang harus diperhatikan adalah pencahayaan. Pencahayaan yang kurang memadai merupakan beban tambahan bagi pekerja, sehingga dapat menimbulkan gangguan *performance* (penampilan) kerja yang akhirnya dapat memberikan pengaruh terhadap (K3). Hal ini sangat erat kaitannya dan mutlak harus ada karena berhubungan dengan fungsi indera penglihatan, yang dapat mempengaruhi produktifitas bagi tenaga kerja. Berdasarkan baku mutu lingkungan kerja, standar pencahayaan untuk ruangan yang dipakai untuk melakukan pekerjaan yang memerlukan ketelitian adalah 500-1000 Lux.



(7) Radiasi

Sumber radiasi dapat berasal dari alam dan buatan. Dampak radiasi terhadap kesehatan tergantung pada: lamanya terpapar, jumlah yang diserap, tipe dan lebih spesifik lagi adalah panjang gelombang. Pancaran yang paling berbahaya adalah gelombang pendek, termasuk ionisasi dan radiasi sinar ultraviolet. Akibat radiasi ultraviolet pada umumnya mengenai mata dan kulit, bila mengenai mata dapat menyebabkan *conjunctivitis*.

2.2.3. Biological agent

Faktor biologi dapat berupa bakteri, jamur dan mikroorganisme lain yang dibutuhkan atau dihasilkan dari bahan baku, proses produksi dan proses penyimpanan hasil produksi.

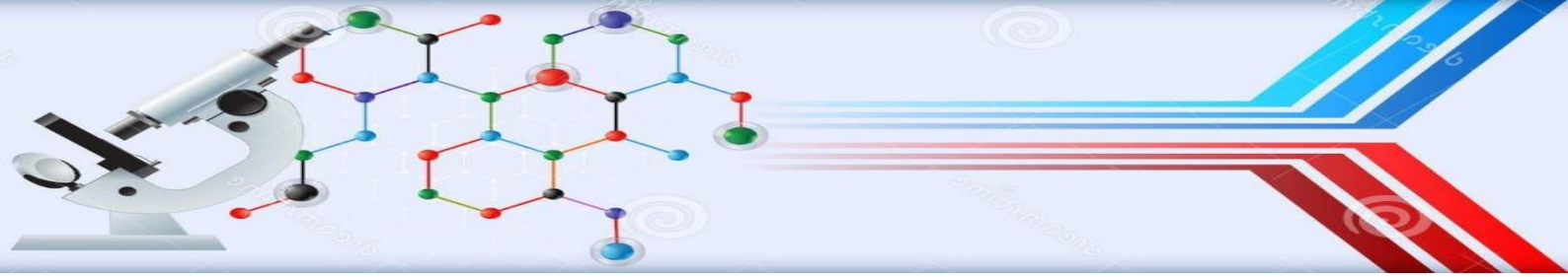
2.2.4. Psychological agent

Psychological agent meliputi: tanggung jawab pekerjaan terhadap orang lain, beban kerja, ketrampilan, dan lain-lain. Contoh: perasaan was-was saat menunggu hasil setelah proses praktikum, dan lain-lain

2.2.5. Ergonomical agent/mecanical agent

Ergonomi adalah penerapan ilmu-ilmu biologis tentang manusia bersama-sama dengan ilmu-ilmu teknik dan teknologi untuk mencapai penyesuaian satu sama lain secara optimal dari manusia terhadap pekerjaannya, yang manfaat dari padanya diukur dengan efisiensi dan kesejahteraan kerja. Ergonomi merupakan pertemuan dari berbagai lapangan ilmu seperti antropologi, biometrika, faal kerja, higeine perusahaan dan kesehatan kerja, perencanaan kerja, riset terpakai, dan *cybernetika*. Namun kekhususan utamanya adalah perencanaan dari cara bekerja yang lebih baik meliputi tata kerja dan peralatannya.

Ergonomi dapat mengurangi beban kerja. Dengan evaluasi fisiologis, psikologis atau cara-cara tak langsung, beban kerja dapat diukur dan dianjurkan modifikasi yang sesuai antara kapasitas kerja dengan beban



kerja dan beban tambahan. Tujuan utamanya adalah untuk menjamin kesehatan kerja dan meningkatkan produktivitas.

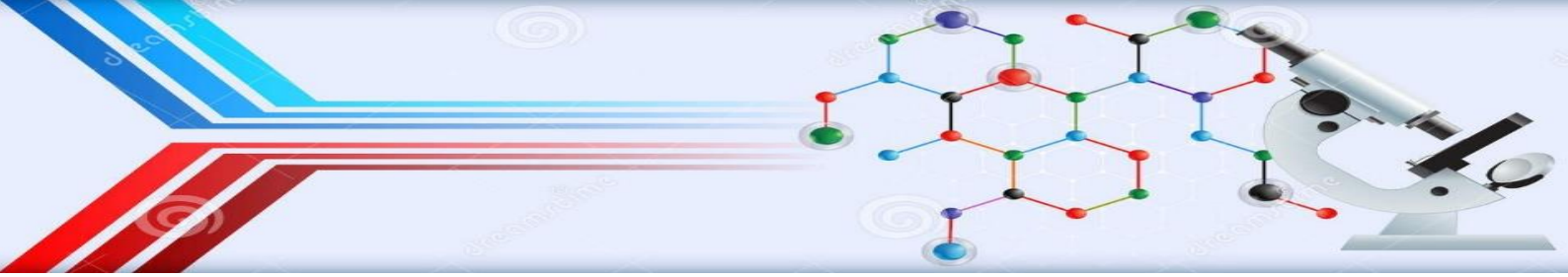
- 1) Disain tempat kerja: gambaran dasar untuk kenyamanan, produktifitas dan keamanan.
 - a) Rancangan dan arus lalu lintas.
 - b) Pencahayaan.
 - c) Temperatur, kelembaban dan ventilasi
 - d) Mobilisasi (aktifitas kerja).
 - e) Fasilitas sanitasi dan drainase (tempat pembuangan limbah cair dan padat).
- 2) Proses dan disain perlengkapan: untuk fungsi dan keamanan.

Disain tempat dan alat kerja akan mempengaruhi kenyamanan, keamanan dan produktifitas dalam bekerja.
- 3) Fungsi dan tugas: fungsi dan tugas orang dengan pekerjaan yang pantas. Misalnya: karyawan dibagian pengecoran logam, pengepressan harus punya spesifikasi tertentu misalnya berat dan tinggi badan ideal, dan lain-lain.

2.3. Alat pelindung diri (APD)

Menurut hirarki upaya pengendalian diri (*controlling*), alat pelindung diri sesungguhnya merupakan hirarki terakhir dalam melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja dari potensi bahaya yang kemungkinan terjadi pada saat melakukan pekerjaan, setelah pengendalian teknik dan administratif tidak mungkin lagi diterapkan. Ada beberapa jenis alat pelindung diri yang mutlak digunakan oleh tenaga kerja pada waktu melakukan pekerjaan dan saat menghadapi potensi bahaya karena pekerjaannya, antara lain seperti topi keselamatan, safety shoes, sarung tangan, pelindung pernafasan, pakaian pelindung, dan sabuk keselamatan. Jenis alat pelindung diri yang digunakan harus sesuai dengan potensi bahaya yang dihadapi serta sesuai dengan bagian tubuh yang perlu dilindungi.

Sebagaimana tercantum dalam undang-undang No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, pasal 12 mengatur mengenai hak dan kewajiban



tenaga kerja untuk memakai alat pelindung diri. Pada pasal 14 menyebutkan bahwa pengusaha wajib menyediakan secara cuma-cuma sesuai alat pelindung diri yang diwajibkan pada tenaga kerja yang berada di bawah pimpinannya dan menyediakan bagi setiap orang lain yang memasuki tempat kerja tersebut, disertai dengan petunjuk yang diperlukan. Potensi bahaya yang kemungkinan terjadi di tempat kerja, dan yang bisa dikendalikan dengan alat pelindung diri adalah:

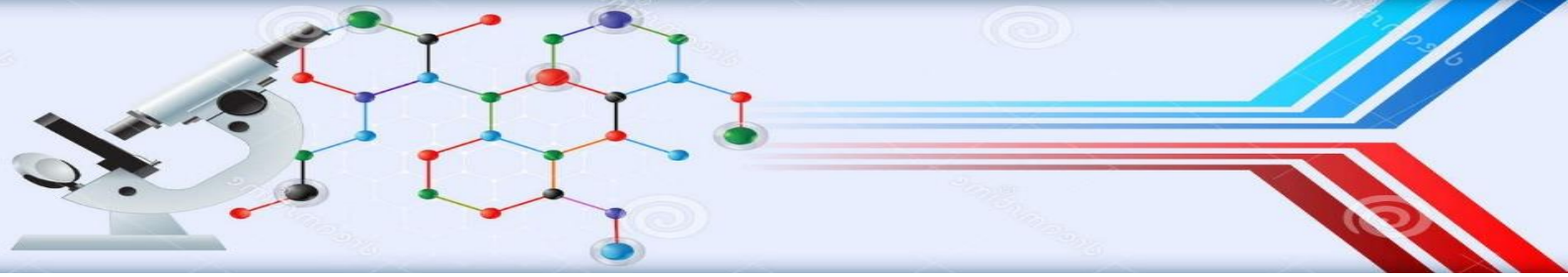
- a) Terjatuh, terpeleset, kejatuhan benda, terantuk.
- b) Terpapar sinar dan gelombang elektromagnetik.
- c) Kontak dengan bahan kimia baik padat maupun cair.
- d) Terpapar kebisingan dan getaran.
- f) Terhirup gas, uap, debu, mist, fume, partikel cair.
- g) Kemasukan benda asing, kaki tertusuk, terinjak benda tajam.

Bagian badan yang perlu dilindungi adalah kepala, alat pernafasan, alat pendengaran, alat penglihatan, kulit, kaki maupun tubuh pada umumnya.

D. Aktivitas Pembelajaran

Pada awal pembelajaran peserta diklat dibagi menjadi 8 (delapan) kelompok. Setiap kelompok menjadi kelompok ahli untuk kategori tahap persiapan, perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi, program pelayanan kesehatan kerja, bahaya potensial di laboratorium kimia, dan alat pelindung diri (APD). Masing-masing kelompok menyimak dan membaca tentang kategori kelompoknya. Selanjutnya peserta dalam kelompok ahli tersebut berdiskusi untuk saling bertanya tentang kategori yang sudah diberikan. Setiap kelompok diminta menggali informasi dari berbagai sumber untuk melengkapi informasi dari kategori kelompoknya.

Kelompok ahli berdiskusi kembali dan menyusun presentasi tentang kategori yang telah diberikan pada kelompoknya. Pada akhirnya setiap kelompok ahli mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya kepada kelompok lain. Kelompok lain menyimak, memberi tanggapan, saran dan pertanyaan kepada kelompok presenter. Kelompok presenter menyimak dan mencatat



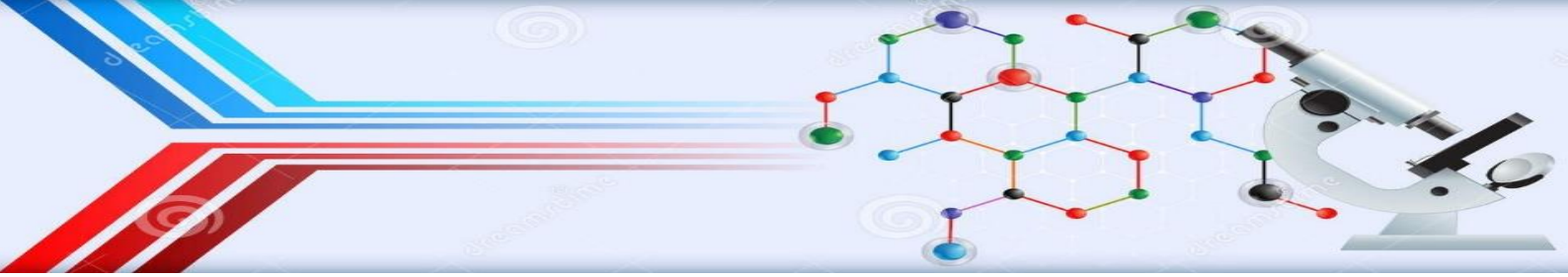
setiap saran dan pertanyaan dari kelompok lain untuk melengkapi laporan hasil diskusi kelompoknya.

Fasilitator mendampingi dan memandu setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta diklat. Fasilitator juga memberi umpan balik dan penguatan setelah kelompok ahli mempresentasikan hasil diskusinya

E. Latihan/Tugas/Kasus

I. LATIHAN (LK 07)

1. Yang tidak termasuk tahapan penerapan manajemen K3 menurut Peraturan Menteri Kesehatan Tahun 2007 adalah....
 - A. persiapan
 - B. perencanaan
 - C. pengorganisasian
 - D. perbaikan
2. Pada tahap persiapan adalah menetapkan komitmen untuk menerapkan K3 di laboratorium kimia. Komitmen ini ditunjukkan dengan....
 - a. pernyataan kebijakan K3
 - b. sosialisasi program K3
 - c. menyusun program K3
 - d. kajian resiko program K3
3. Yang dimaksud pelayanan preventif adalah....
 - a. pelayanan yang diberikan agar dapat meningkatkan produktivitas kerja
 - b. pelayanan yang diberikan untuk mencegah terjadinya penyakit kerja
 - c. pelayanan pengobatan terhadap tenaga kerja yang menderita sakit
 - d. pelayanan yang diberikan agar meningkatkan efisiensi kerja
4. Tahap perencanaan pada manajemen K3 meliputi
 - a. identifikasi sumber bahaya
 - b. penyuluhan K3
 - c. pelaporan K3
 - d. pelatihan K3



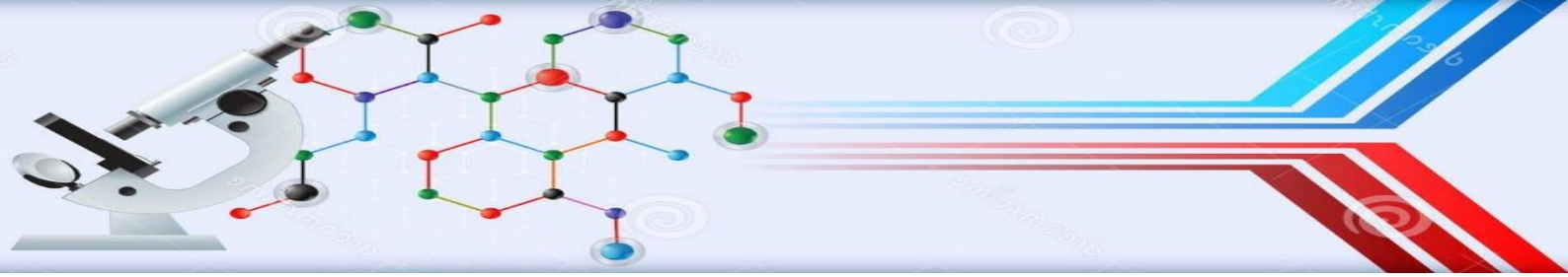
5. Tahap pelaksanaan program K3 meliputi....
- identifikasi sumber bahaya
 - penyuluhan K3
 - pelaporan K3
 - pelatihan K3
6. Inspeksi dan pengujian merupakan kegiatan yang dilaksanakan saat tahap....
- perencanaan
 - pelaksanaan
 - pengorganisasian
 - pemantauan dan evaluasi
7. memastikan dan menilai pengelolaan K3 telah dilaksanakan sesuai ketentuan merupakan tujuan....
- program K3
 - kajian resiko
 - audit K3
 - identifikasi potensi bahaya
8. Yang tidak termasuk program pelayanan kesehatan kerja adalah....
- preventif
 - asosiatif
 - promotif
 - rehabilitatif

9 .



Gambar di samping ini menunjukkan tanda bahan kimia berbahaya....

- beracun
 - radioaktif
 - oksidator
 - korosif
10. Debu merupakan salah satu sumber gangguan yang termasuk....
- biological agent
 - chemical agent
 - physical agent
 - polutan agent



2. KASUS (LK 08)

Bagaimana penerapan K3 di laboratorium kimia sekolah?

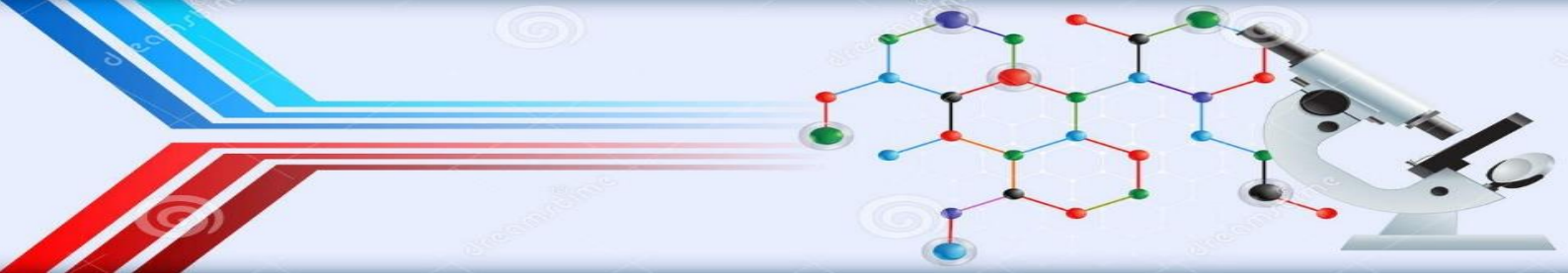
Lakukan langkah-langkah berikut:

- 1) Buatlah kelompok dengan anggota 3-5 orang. Tiap kelompok memilih topik tahap persiapan, perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi, program pelayanan kesehatan kerja, bahaya potensial di laboratorium kimia, alat pelindung diri (APD) dan persyaratan kesehatan kerja di tempat kerja.
- 2) Diskusikan dengan kelompok Anda untuk memilih laboratorium kimia yang akan diobservasi.
- 3) Amati dan kumpulkan informasi dengan lengkap di laboratorium tersebut tentang topik yang dipilih kelompok Anda.
- 4) Buatlah laporan yang lengkap tentang hasil observasi kelompok Anda
- 5) Hasil laporan kelompok dipresentasikan di depan kelas.

3. TUGAS (LK 09)

Bagaimana skenario pembelajaran yang mempraktikkan penerapan (K3) di laboratorium kimia.

- 1) Bersama dengan kelompok Anda, susunlah cara penyampaian materi yang mempraktikkan penerapan (K3) di laboratorium kimia
- 2) Cara penyampaian materi diusahakan agar peserta didik menjadi lebih aktif, kreatif, dan mudah memahami topik tersebut.
- 3) Susunlah langkah-langkah pembelajaran yang menyenangkan tersebut.
- 4) Praktikkan pembelajaran tersebut di depan kelas.
- 5) Mintalah tanggapan dan saran dari kelompok lain.
- 6) Susunlah laporan kelompok Anda beserta tanggapan dan saran dari kelompok lain.



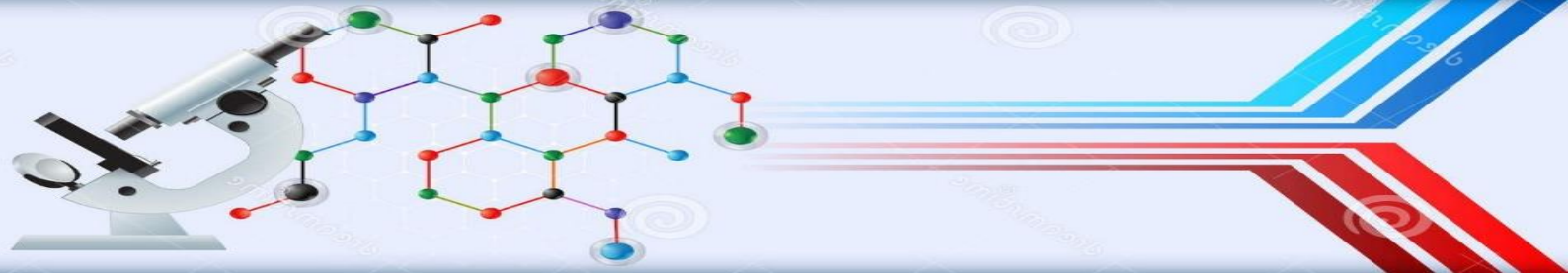
F. Rangkuman

Penerapan manajemen (K3) menurut peraturan menteri kesehatan tahun 2007, meliputi tahapan persiapan (komitmen dan kebijakan), perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi. Pelaksanaan K3 harus merupakan bagian dari semua kegiatan operasional. Maka dari itu pekerjaan dan tugas di laboratorium kimia harus sudah mengikuti tindakan pencegahan dan peraturan K3 di laboratorium kimia. Sesuai dengan konsep sebab akibat kecelakaan serta prinsip pencegahan kecelakaan, maka pengelompokkan unsur K3 diarahkan pada pengendalian sebab dan pengurangan akibat terjadinya kecelakaan.

Penerapan K3 di laboratorium kimia meliputi (1) program pelayanan kesehatan kerja yang terdiri dari pelayanan preventif, promotif, kuratif, dan rehabilitatif; (2) bahaya potensial di laboratorium kimia dibagi menjadi lima perantara yaitu chemical agent, physical agent, biological agent, psychological agent, dan ergonomic agent/mechanical agent; (3) Alat pelindung diri (APD) yang melindungi kepala, alat pernafasan, alat pendengaran, alat penglihatan, kulit, kaki maupun tubuh pada umumnya; dan (4) persyaratan kesehatan kerja di tempat kerja.

Pelayanan preventif diberikan guna mencegah terjadinya penyakit akibat kerja, penyakit menular di lingkungan kerja dengan menciptakan kondisi orang yang bekerja di laboratorium kimia dan alat-alat laboratorium kimia atau tempat kerja agar ergonomis, menjaga kondisi fisik maupun lingkungan kerja yang memadai dan tidak menyebabkan sakit atau membahayakan orang yang bekerja di laboratorium kimia serta menjanya agar tetap sehat.

Pelayanan promotif merupakan peningkatan kesehatan (promotif) pada pekerja dimaksudkan agar keadaan fisik dan mental orang yang berkerja di laboratorium kimia senantiasa dalam kondisi baik. Pelayanan ini diberikan kepada pengguna laboratorium yang sehat dengan tujuan untuk meningkatkan kegairahan kerja, meingkatkan efisisensi dan daya produktifitas tenaga kerja di lingkungan laboratorium kimia.

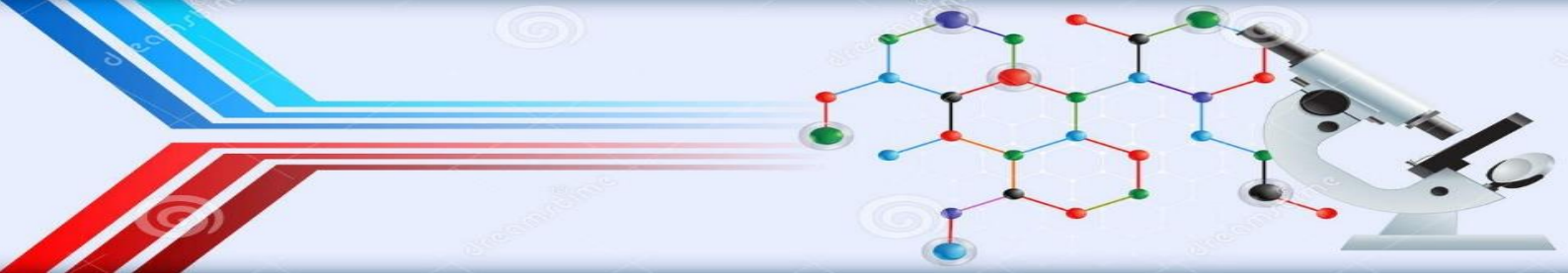


Pelayanan kuratif merupakan pelayanan pengobatan terhadap pengguna laboratorium kimia yang menderita sakit akibat bekerja di laboratorium kimia. Pengobatan dapat berupa pengobatan spesifik ataupun pengobatan umum serta upaya untuk mencegah meluasnya penyakit menular di lingkungan laboratorium kimia.

Pelayanan rehabilitatif diberikan pada pengelola dan pengguna laboratorium kimia yang menderita penyakit parah atau kecelakaan parah yang telah mengalami cacat, sehingga menyebabkan ketidakmampuan bekerja secara permanen, baik sebagian atau seluruh kemampuan bekerja yang biasanya mampu dilakukan sehari-hari.

Chemical agent adalah bahan kimia yang berpotensi menimbulkan bahaya di laboratorium kimia. Physical agent terdiri dari debu, kebisingan, getaran, suhu udara, kelembaban udara, pencahayaan, dan radiasi. Biological agent merupakan faktor biologi dapat berupa bakteri, jamur dan mikroorganisme lain yang dibutuhkan atau dihasilkan dari bahan baku, proses produksi dan proses penyimpanan hasil produksi. *Psychological agent* meliputi: tanggung jawab pekerjaan terhadap orang lain, beban kerja, ketrampilan, dan lain-lain. Ergonomi adalah penerapan ilmu-ilmu biologis tentang manusia bersama-sama dengan ilmu-ilmu teknik dan teknologi untuk mencapai penyesuaian satu sama lain secara optimal dari manusia terhadap pekerjaannya, yang manfaat dari padanya diukur dengan efisiensi dan kesejahteraan kerja.

Menurut hirarki upaya pengendalian diri (*controlling*), alat pelindung diri sesungguhnya merupakan hirarki terakhir dalam melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja dari potensi bahaya yang kemungkinan terjadi pada saat melakukan pekerjaan, setelah pengendalian teknik dan administratif tidak mungkin lagi diterapkan. Ada beberapa jenis alat pelindung diri yang mutlak digunakan oleh tenaga kerja pada waktu melakukan pekerjaan dan saat menghadapi potensi bahaya karena pekerjaannya, antara lain seperti topi keselamatan, safety shoes, sarung tangan, pelindung pernafasan, pakaian pelindung, dan sabuk keselamatan. Jenis alat pelindung diri yang digunakan harus sesuai dengan potensi bahaya yang dihadapi serta sesuai dengan bagian tubuh yang perlu dilindungi.

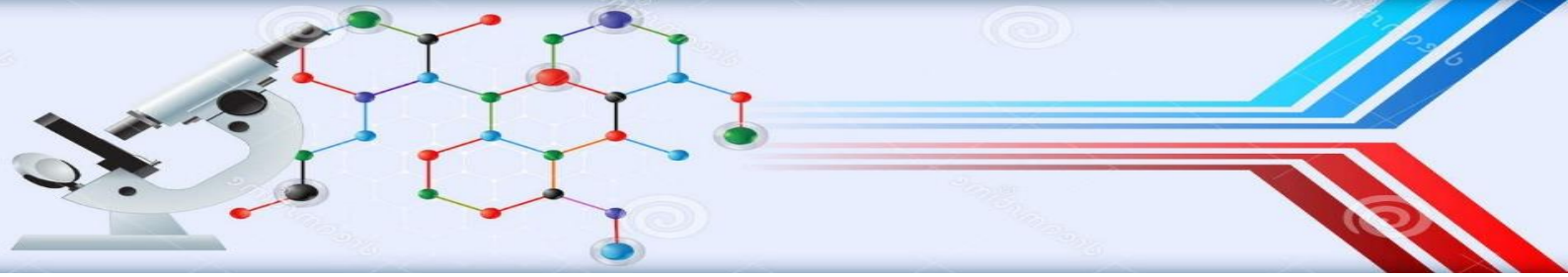


G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban latihan Anda dengan kunci jawaban yang ada di bawah ini. Setiap jawaban yang benar diberi skor 1. Jumlahkan jawaban benar yang Anda peroleh. Gunakan rumus di bawah ini untuk mengukur tingkat penguasaan Anda terhadap Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Persentase tingkat penguasaan materi} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{10} \times 100\%$$

Bila tingkat penguasaan materi 80% atau lebih, berarti Anda dapat melanjutkan ke bagian Evaluasi untuk menentukan ketuntasan belajar pada diklat Kimia Grade Dasar. Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih di bawah 80 %, Anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum Anda kuasai.

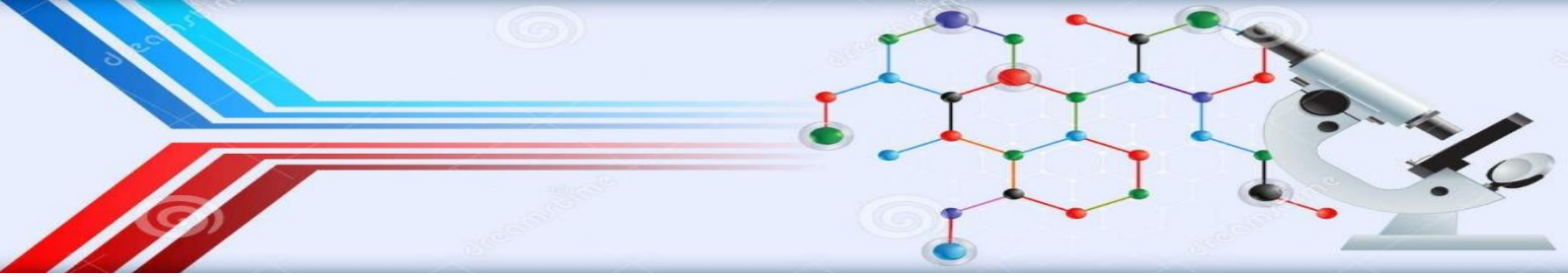


Kunci Jawaban Kegiatan Pembelajaran

KUNCI JAWABAN LK 01

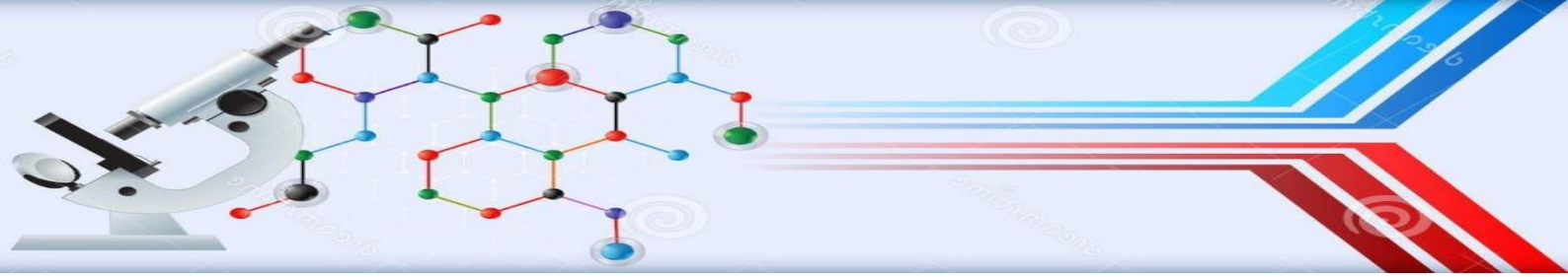
1. Jelaskan pengertian laboratorium menurut beberapa pendapat di bawah ini!

NO	PENDAPAT	PENGERTIAN
1	Kamus Besar Bahasa Indonesia	tempat atau kamar dan sebagainya tertentu, yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan
2	Asal kata laboratory	(1) tempat yang dilengkapi peralatan untuk melaksanakan eksperimen di dalam sains atau melakukan pengujian dan analisis, (2) bangunan atau ruangan yang dilengkapi peralatan untuk melaksanakan penelitian ilmiah ataupun praktek pembelajaran bidang sains, (3) tempat memproduksi bahan kimia atau obat, (4) tempat kerja untuk melaksanakan penelitian ilmiah, (5) ruang kerja seorang ilmuwan dan tempat menjalankan eksperimen bidang studi sains (kimia, fisika, biologi, dsb.)
3	Emha (2002)	laboratorium diartikan sebagai suatu tempat untuk mengadakan percobaan, penyelidikan, dan sebagainya yang berhubungan dengan ilmu fisika, kimia, dan biologi atau bidang ilmu lain
4	Ketut dalam Salam (2010)	laboratorium merupakan tempat bagi peserta didik untuk melakukan eksperimen-eksperimen dari teori yang telah diberikan di kelas
5	Susilowati (2012)	laboratorium ialah suatu tempat dilakukannya percobaan dan penelitian
6	Koesmadji dalam Afwah (2012)	laboratorium diartikan sebagai tempat yang dapat berbentuk ruangan terbuka, ruangan tertutup, kebun sekolah, rumah kaca atau lingkungan lain untuk melakukan percobaan atau penelitian.

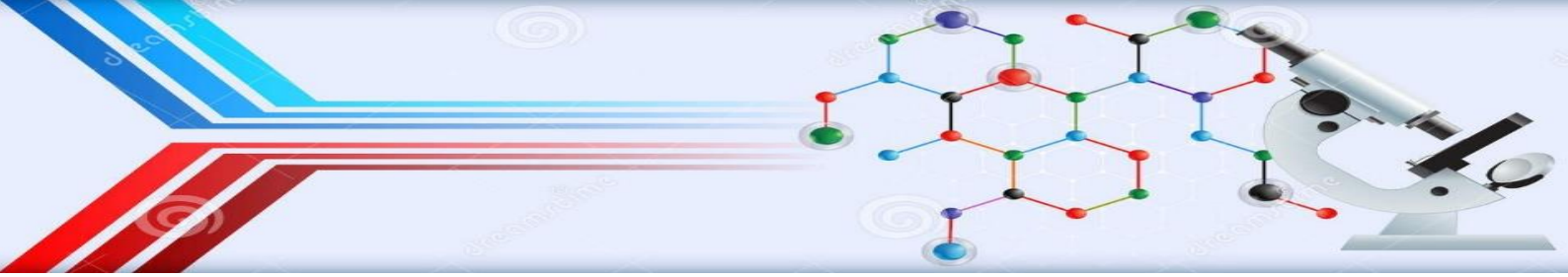


2. Jelaskan fungsi laboratorium menurut beberapa pendapat di bawah ini!

NO	PENDAPAT	FUNGSI LABORATORIUM
1	Hodson	laboratorium memiliki fungsi utama yaitu untuk melaksanakan eksperimen (experiments), kerja laboratorium (laboratory work), praktikum (practicals), dan pelaksanaan didaktik pendidikan sains (didactics of science education)
2	Soejitno	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan kelengkapan bagi pelajaran teori yang telah diterima sehingga antara teori dan praktik bukan merupakan dua hal yang terpisah. Keduanya saling kaji mengkaji dan saling mencari dasar. b. Memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi peserta didik/siswa. c. Memberikan dan memupuk keberanian untuk mencari hakikat kebenaran ilmiah dari sesuatu obyek dalam lingkungan alam dan lingkungan sosial d. Menambah keterampilan dalam menggunakan alat dan media yang tersedia untuk mencari dan menemukan kebenaran. e. Memupuk rasa ingin tahu peserta didik/siswa sebagai modal sikap ilmiah seorang calon ilmuwan
3	Berkaitan dengan kegiatan-kegiatan yang berlangsung	a. Sebagai sarana (alat) untuk mengembangkan keterampilan. Dengan melaksanakan banyak praktik di laboratorium, maka akan menjadi lebih terampil dalam menggunakan alat-alat dan bahan-bahan kimia. Contohnya semakin sering menggunakan instrumen titrasi maka keterampilan menggunakan peralatan titrasi dan menggunakan bahan untuk titrasi akan semakin meningkat.



		<p>b. Sebagai sarana (alat) untuk membuktikan data-data yang sudah ada. Misalkan data massa jenis alkohol $0,80 \text{ gram/cm}^3$. Untuk membuktikan data tersebut, dalam laboratorium dilakukan percobaan Pipe-Hore yang berguna untuk menentukan massa jenis zat cair.</p> <p>c. Sebagai sarana (alat) dalam melakukan latihan-latihan. Kegiatan pembuatan reagen kimia atau proses standarisasi larutan perlu latihan berulang-ulang. Latihan ini dilakukan agar dapat menghindari kesalahan saat dilakukan praktik yang sebenarnya.</p> <p>d. Sebagai sarana (alat) untuk menentukan hubungan sebab akibat. Melalui percobaan kita dapat mengetahui hubungan sebab akibat, contohnya perubahan tekanan udara, menyebabkan perubahan titik didih air. Titik didih air sangat dipengaruhi oleh tekanan udara. semakin besar tekanan udara, semakin tinggi titik didih air, sebaliknya semakin kecil tekanan udara, semakin kecil pula titik didih air.</p> <p>e. Sebagai sarana (alat) untuk pembuktian faktor-faktor tertentu. Suatu fenomena dapat dijadikan suatu hokum atau dalil, apabila sudah dibuktikan kebenarannya. Pembuktian ini melalui tahapan tertentu yang sesuai dengan kaidah metode ilmiah.</p> <p>f. Sebagai sarana (alat) untuk membantu belajar memahami metode ilmiah dalam memecahkan masalah-masalah yang terjadi. Teori yang disertai dengan praktikum merupakan salah satu pemecahan masalah secara ilmiah.</p>
--	--	--



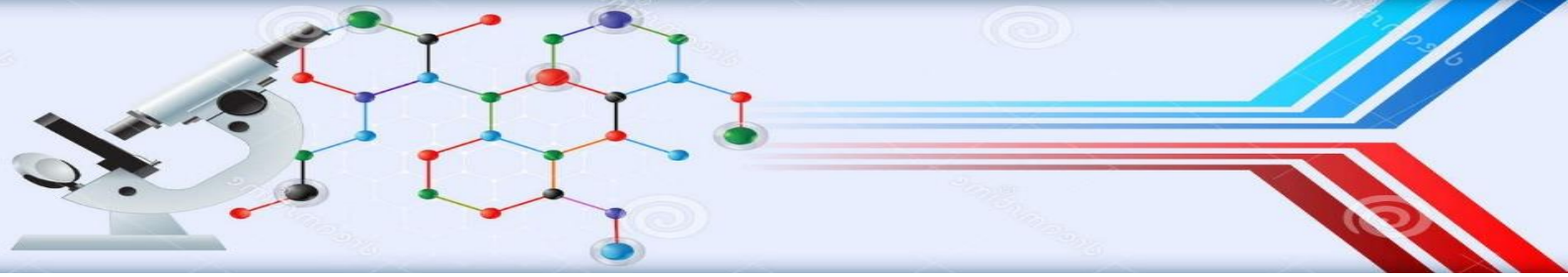
		g. Sebagai sarana (alat) dalam melakukan penelitian baik perorangan maupun kelompok.
--	--	--

3. Tuliskan penjelasan tiga peranan laboratorium sekolah!

- laboratorium sekolah sebagai tempat timbulnya berbagai masalah sekaligus sebagai tempat untuk memecahkan masalah tersebut;
- laboratorium sekolah sebagai tempat untuk melatih keterampilan serta kebiasaan menemukan suatu masalah dan sikap teliti;
- laboratorium sekolah sebagai tempat yang dapat mendorong semangat peserta didik untuk memperdalam pengertian dari suatu fakta yang diselidiki atau diamatinya;
- laboratorium sekolah sebagai tempat untuk melatih peserta didik bersikap cermat, bersikap sabar dan jujur, serta berpikir kritis dan cekatan;
- laboratorium sebagai tempat bagi para peserta didik untuk mengembangkan ilmu pengetahuannya

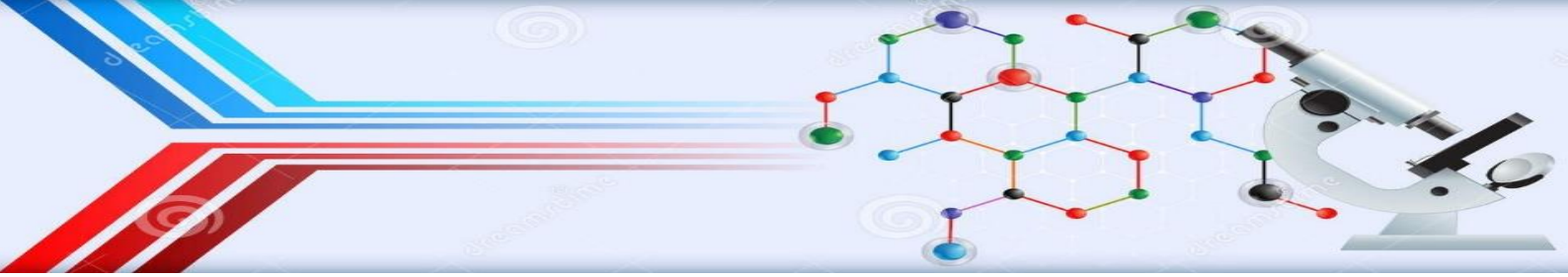
KUNCI JAWABAN LK 04

- C. Pengadministrasian/inventarisasi
- D. Tata ruang, alat yang baik dan terkalibrasi, infrastruktur, administrasi, inventarisasi dan pengamanan laboratorium
- A. Suatu proses pencatatan dan inventarisasi fasilitas dan aktivitas laboratorium
- D. Perawatan terencana dan tak terencana
- A. Aman, mudah dicari, dan mudah diambil
- D. Udara, air, asam-basa, suhu, dan cahaya
- D. Kotak pertolongan pertama lengkap dengan isinya
- A. Chemical agent, physical agent, biological agent, psychological agent, dan ergonomical agent
- B. Jas laboratorium dan sepatu
- C. Setting dan regulating



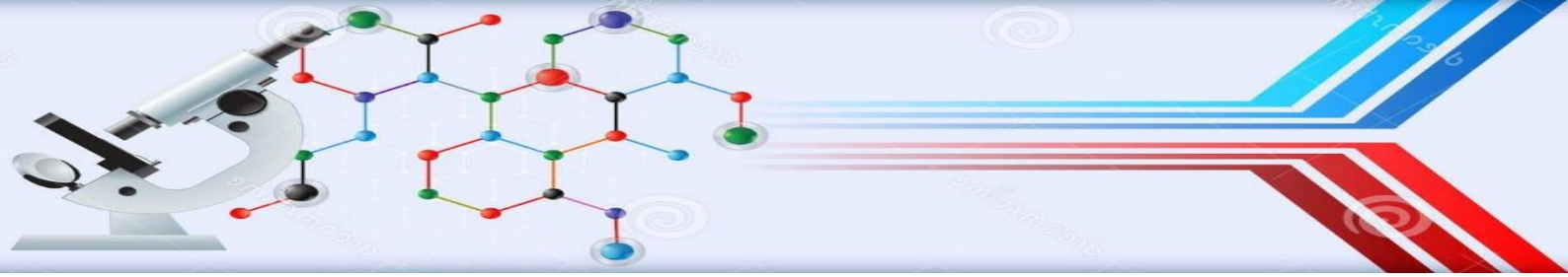
KUNCI JAWABAN LK 07

1. d. perbaikan
2. a. pernyataan kebijakan K3
3. b. pelayanan yang diberikan untuk mencegah terjadinya penyakit kerja
4. a. identifikasi sumber bahaya
5. b. penyuluhan K3
6. d. pemantauan dan evaluasi
7. c. audit K3
8. b. asosiatif
9. a. beracun
10. c. physical agent

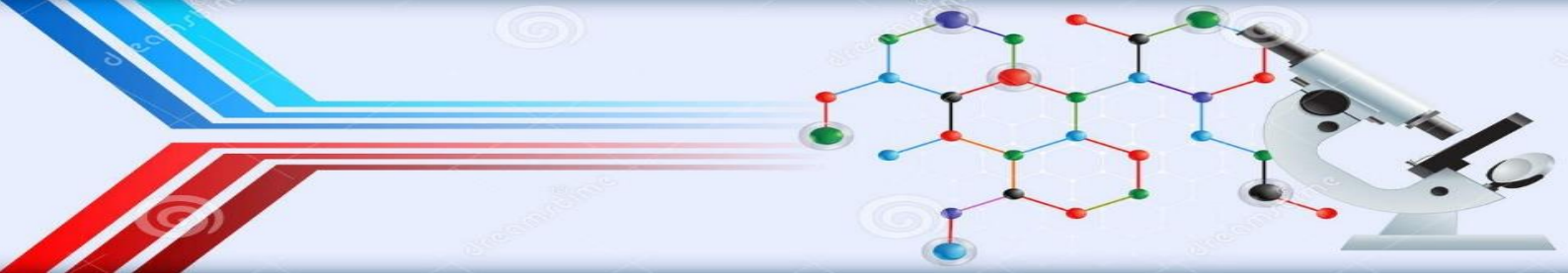






Evaluasi

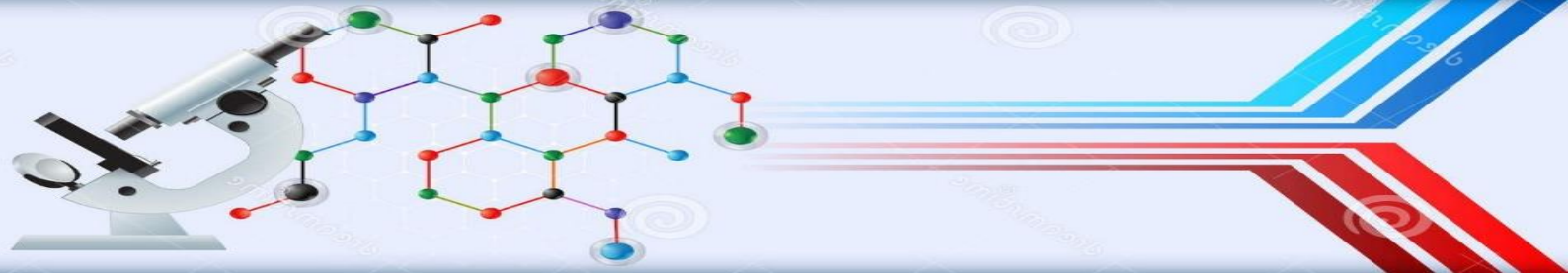
1. Yang dimaksud pengadministrasian laboratorium adalah....
 - A. Suatu proses pencatatan dan inventarisasi fasilitas dan aktivitas laboratorium
 - B. Suatu proses memotivasi peserta didik yang terkait dengan praktikum dan laboratorium
 - C. Suatu proses memberi bimbingan, motivasi, pemantauan dan evaluasi kinerja tenaga laboratorium
 - D. Suatu proses menyediakan peralatan dan bahan laboratorium yang dibutuhkan untuk kegiatan praktikum
2. Perawatan laboratorium dibagi atas 2 bagian yaitu....
 - A. Perawatan kecil dan besar
 - B. Perawatan harian dan bulanan
 - C. Perawatan sebagian dan menyeluruh
 - D. Perawatan terencana dan tak terencana
3. Prinsip utama yang harus diperhatikan dalam penyimpanan alat dan bahan di laboratorium adalah....
 - A. Aman, mudah dicari, dan mudah diambil
 - B. Aman, mudah dikenali dan mudah dicari
 - C. Aman, mudah dikenali, dan mudah diperbaiki
 - D. Aman, mudah dicari, dan mudah dikembalikan
4. Sumber kerusakan alat dan bahan laboratorium akibat lingkungan meliputi hal-hal berikut....
 - A. Kelembaban, jamur dan bakteri
 - B. Musim kemarau dan musih hujan
 - C. Udara, air, suhu, cahaya dan jamur
 - D. Udara, air, asam-basa, suhu, dan cahaya
5. Pelayanan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium meliputi....
 - A. Preventif, promotif, kuratif dan rehabilitatif
 - B. Preventif, kuratif, rehabilitatif dan alternatif
 - C. Preventif, promotif, kuratif dan administratif
 - D. Preventif, kuratif, rehabilitatif dan administratif



6. Yang dimaksud pelayanan preventif adalah....
 - A. Pelayanan yang diberikan agar dapat meningkatkan produktivitas kerja
 - B. Pelayanan yang diberikan untuk mencegah terjadinya penyakit kerja
 - C. Pelayanan pengobatan terhadap tenaga kerja yang menderita sakit
 - D. Pelayanan yang diberikan agar meningkatkan efisiensi kerja
7. Bahaya potensial di laboratorium dapat dibagi menjadi 5 perantara yaitu....
 - A. Chemical agent, physical agent, biological agent, psychological agent, dan ergonomical agent
 - B. Chemical agent, physical agent, biological agent, ergonomical agent dan mechanical agent
 - C. Chemical agent, physical agent, biological agent, psychological agent, dan polutan agent
 - D. Chemical agent, physical agent, biological agent, polutan agent, dan ergonomical agent
8. Debu merupakan salah satu sumber gangguan yang termasuk....
 - A. biological agent
 - B. chemical agent
 - C. physical agent
 - D. polutan agent
9. Potensi kerugian yang dapat diakibatkan apabila berkontak dengan suatu bahaya ataupun terhadap kegagalan suatu fungsi merupakan definisi dari...
 - A. resiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
 - B. insiden kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
 - C. bahaya kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
 - D. gangguan kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
10. Penilaian resiko dalam K3 merupakan....
 - A. hasil kali antara nilai dampak dengan nilai keparahan suatu resiko
 - B. hasil kali antara nilai bahaya dengan nilai keparahan suatu resiko
 - C. hasil kali antara nilai frekuensi dengan nilai keparahan suatu resiko
 - D. hasil kali antara nilai gangguan dengan nilai keparahan suatu resiko
11. Kejadian yang berkaitan dengan pekerjaan dimana cedera, penyakit akibat kerja (PAK) ataupun kefatalan (kematian) merupakan pengertian dari....
 - A. resiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
 - B. insiden kesehatan dan keselamatan kerja (K3)



- C. bahaya kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
D. gangguan kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
12. Gambar di bawah ini yang menunjukkan tanda bahan kimia berbahaya radioaktif adalah....
- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
13. Yang tidak termasuk tahapan penerapan manajemen K3 menurut Peraturan Menteri Kesehatan Tahun 2007 adalah....
- A. persiapan
B. perencanaan
C. pengorganisasian
D. perbaikan
14. Pada tahap persiapan adalah menetapkan komitmen untuk menerapkan K3 di laboratorium kimia. Komitmen ini ditunjukkan dengan....
- A. pernyataan kebijakan K3
B. sosialisasi program K3
C. menyusun program K3
D. kajian resiko program K3
15. Tahap perencanaan pada manajemen K3 meliputi
- A. identifikasi sumber bahaya
B. penyuluhan K3
C. pelaporan K3
D. pelatihan K3
16. Tahap pelaksanaan program K3 meliputi....
- A. identifikasi sumber bahaya



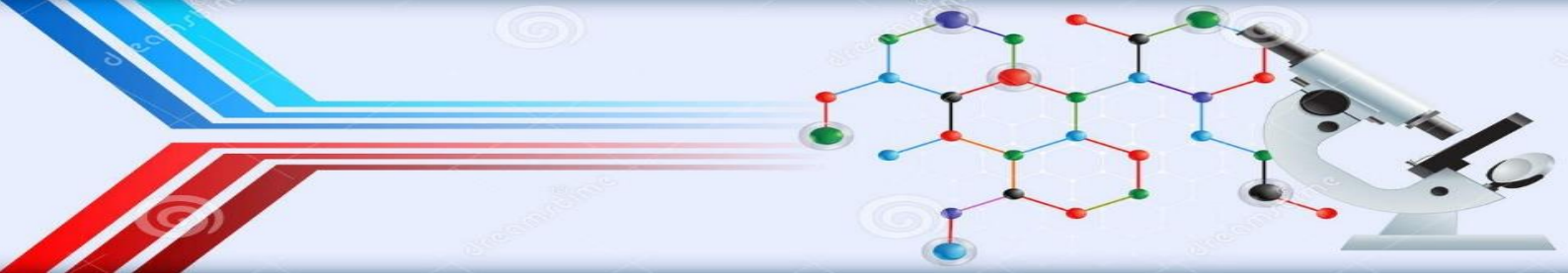
- B. penyuluhan K3
 - C. pelaporan K3
 - D. pelatihan K3
17. Inspeksi dan pengujian merupakan kegiatan yang dilaksanakan saat tahap....
- A. perencanaan
 - B. pelaksanaan
 - C. pengorganisasian
 - D. pemantauan dan evaluasi
18. memastikan dan menilai pengelolaan K3 telah dilaksanakan sesuai ketentuan merupakan tujuan....
- A. program K3
 - B. kajian resiko
 - C. audit K3
 - D. identifikasi potensi bahaya
19. Yang tidak termasuk program pelayanan kesehatan kerja adalah....
- A. preventif
 - B. asosiatif
 - C. promotif
 - D. rehabilitatif

20 .



Gambar di samping ini menunjukkan tanda bahan kimia berbahaya....

- A. beracun
- B. radioaktif
- C. oksidator
- D. korosif

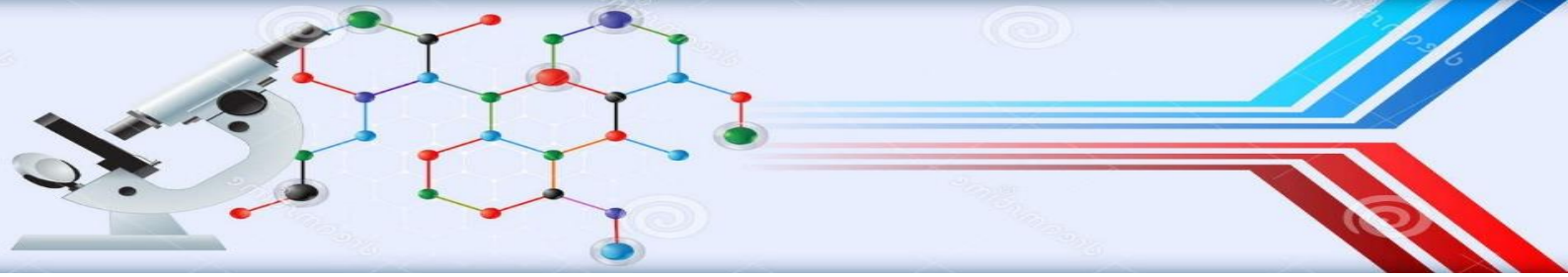


Penutup

Modul Kimia dengan grade 5 (lima) ini terdiri dari 3 kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) guru kimia bidang keahlian kesehatan tingkat dasar.

Setelah Anda mempelajari modul ini dengan baik dan dapat menyelesaikan evaluasi untuk menguji kompetensi Anda maka Anda diharapkan telah memperoleh kompetensi guru kimia tingkat dasar. Diharapkan Anda dapat mempraktikkan kompetensi yang telah diperoleh dalam kegiatan pembelajaran dan mengelola kegiatan pembelajaran bagi peserta didik di sekolah masing-masing sehingga hasilnya lebih maksimal.

Terimakasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan modul ini. Pada akhirnya kami menyadari banyaknya kekurangan dan kekhilafan pada saat penulisan modul ini, untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan modul. Selanjutnya kami berharap ada penyempurnaan modul ini agar lebih baik dan mudah digunakan. Semoga modul ini berguna bagi PKB guru kimia bidang keahlian kesehatan pada khususnya juga bagi dunia pendidikan pada umumnya..



Daftar Pustaka

Anna Poedjiadi. (1984). Buku Pedoman Praktikum dan Manual Alat Laboratorium Pendidikan Kimia. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Anonim, (2013), Pengelolaan Laboratorium, [http://www.m-edukasi.web.id/Pengelolaan Laboratorium _ Media Pendidikan.html](http://www.m-edukasi.web.id/Pengelolaan%20Laboratorium%20Media%20Pendidikan.html) akses

Brook, F. dan J. Wright. 2000. *The Usborne Internet-Linked Encyclopedia*. London: Usborne.

Brown, Byron C. (2004). Environmental Health and Safety. Medical College of Georgia.

Budimarwanti, C., Pengelolaan Alat dan Bahan di laboratorium Kimia, <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files.pdf>. (Diakses tanggal 5 Agustus 2012).

Christian261291. 2012. "Macam-Macam Pemisahan Campuran." <http://bisakimia.com/2012/12/04/macam-macam-pemisahan-campuran/> Diakses pada 22 Juni 2015 pukul 13.00

College Loan Consolidation Thursday, September 11th, 2014 - Kelas XII

Daintith, John. 1999. *Kamus Lengkap Kimia*. Jakarta: Erlangga

Harnanto, A. dan Ruminten. 2009. Kimia 1 : untuk SMA/MA Kelas X. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta

Hernandez, Sonia, et al. (1999). Science Safety Handbook for California Public School. Sacramento : California Department of Education.

<http://dokumen.tips/documents/kedalaman-materi.html>

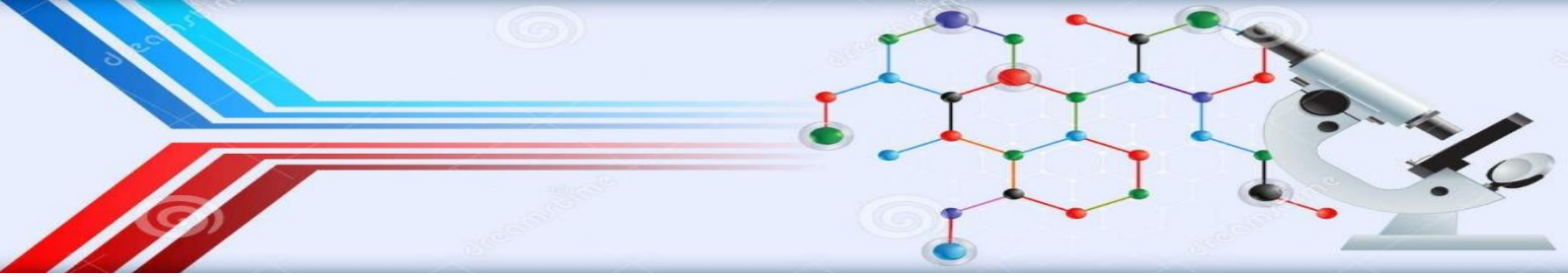
<https://regnoe.wordpress.com/>

<https://fitriaeko81.wordpress.com/kimia-kelas-ix-2/4-pemisahan-campuran/>

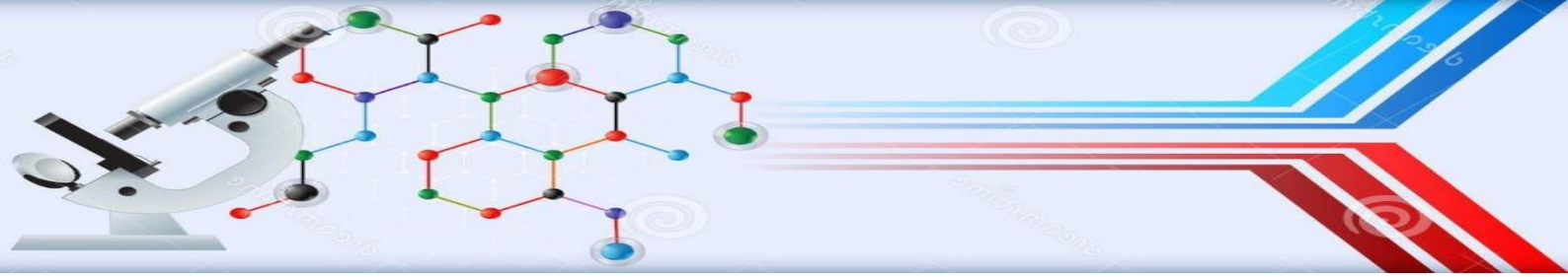
<http://nahason-bastin.blogspot.co.id/2015/06/pemisahan-campuran-pengertian-dasar.html>

<http://bahanbelajarsekolah.blogspot.co.id/2015/01/soal-dan-jawaban-menyetarakan-persamaan-reaksi.html>
Content is Courtesy of bahanbelajarsekolah.blogspot.com

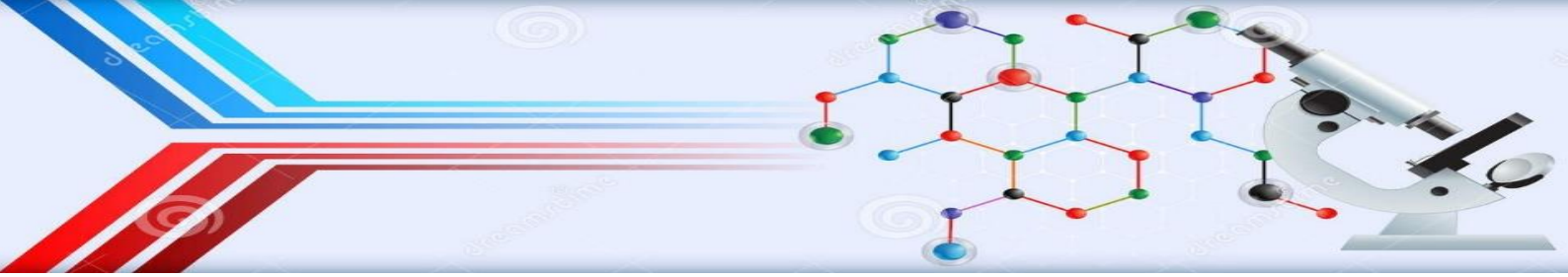
http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2007/Vika%20Susanti/dalton.html



- <http://labkecilkimia.blogspot.co.id/2013/12/fungsi-laboratorium-sebagai-sarana.html>
- <http://www.smansax1-edu.com/2014/08/konfigurasi-elektron-aturan-yang-harus.html>
- [http://Mfyeni.Wordpress.Com/Kelas-X/Tabel-Periodik-Unsur/Sifat-Keperiodikan - Unsur/](http://Mfyeni.Wordpress.Com/Kelas-X/Tabel-Periodik-Unsur/Sifat-Keperiodikan-Unsur/)
- <http://chemistry.tutorvista.com/inorganic-chemistry/bohr-s-model-of-the-atom.html>
- <https://nivitasya.wordpress.com/bahan-ajar/bahan-ajar-kelas-x/perkembangan-pengelompokan-unsur/>
- <http://www.nusaprivat.com/sistem-periodik-unsur/>
- <https://nivitasya.wordpress.com/bahan-ajar/bahan-ajar-kelas-x/perkembangan-pengelompokan-unsur/>
- <http://dpengertian.blogspot.co.id/2012/05/tabel-periodik-meyer-penjelasan.html>
- <https://srimablog.wordpress.com/kimia-kelas-x-smk/semester-1/sistem-periodik/>
- Johnson S., M.M, Kurikulum 2004 Sains Kimia SMP kelas VII, Erlangga, Bandung
- Kadarohman, A., (2007), Manajemen Laboratorium IPA,DEPAG RI; Jakarta.
http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._KIMIA/196305091987031-R._ASEP_KADAROHMAN/MANAJEMEN_LABORATORIUM_IPA_DEPAG.pdf. (Diakses tanggal 2 Agustus 2012).
- Keenan; Kleinfelter dan Wood. 1991. ***Kimia Untuk Universitas***. Diterjemahkan oleh: Aloysius Handyana Pudjaatmaka. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Kireina, Shozuki. Tahun tidak diketahui. "Pemisahan Campuran."
<https://regnoe.wordpress.com/ipa-1/perubahan-fisika-kimia/pemisahan-campuran/>Diakses pada 22 Juni 2015 pukul 13.00
- Lindawati, (2010), Strategi Inventarisasi Alat dan Bahan, <http://lindawati-strukturatom.blogspot.com/2010/04/strategi-inventarisasi-alat-dan-bahan.html>. (Diakses tanggal 5 agustus 2012).
- Mardhiah, Ainun., (2012), Strategi Pengelolaan Laboratorium Kimia, http://www.blogspot.com/Ainun_Mardhiah/STRATEGI_PENGELOLAAN_LABORATORIUM_KIMIA.htm
- Medical College of Georgia. (2001). Chemical Safety Guide for Laboratories. Environmental Health & Safety Division.

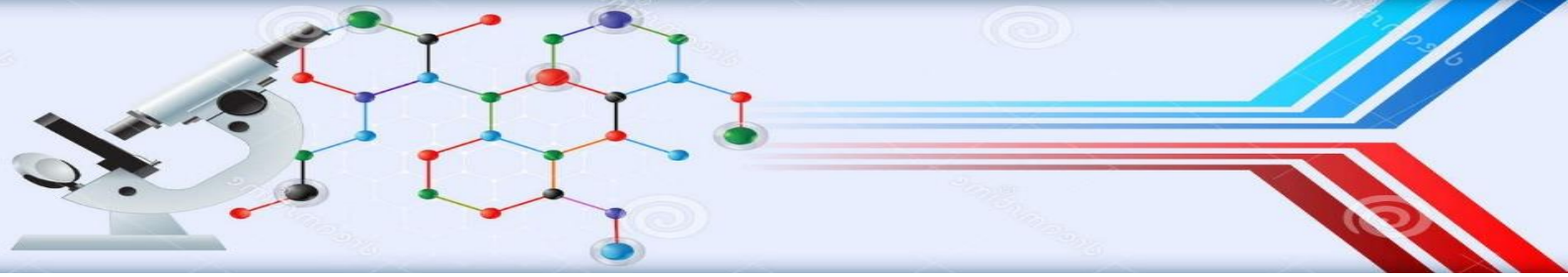


- Permana, I. 2009. *Memahami Kimia 1 : SMA/MA untuk Kelas Semester 1 dan 2*. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta
- Purba, Michael. 2004. *Kimia Untuk SMA*. Jakarta: Erlangga
- Puspita, Dianadanlip Rohima. 2009. *Alam Sekitar IPA Terpadu : untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Rahayu, I. 2009. *Praktis Belajar Kimia, Untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, p 210.
- Setyawati, A. A. *Kimia : Mengkaji Fenomena Alam Untuk Kelas X SMA/MA*. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta
- Simatupang, Nova., (2012), *Pengelolaan Laboratorium Kimia*, [http://www.blogspot.com/ Nova Simatupang/Pengelolaan Laboratorium Kimia.htm](http://www.blogspot.com/Nova_Simatupang/Pengelolaan_Laboratorium_Kimia.htm) akses
- Situmorang, M., (2013), *Pengantar Pengelolaan Laboratorium, Modul Pengelolaan Laboratorium, Prodi Pendidikan Kimia PPs Universitas Negeri Medan*
- Soemanto, Imamkhasani., (1990), *Keselamatan Kerja dalam Laboratorium Kimia*, Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Soemarsono, J., (1997), *Pengamanan Kerja dalam Laboratorium Klinik, Musyawarah Nasional I, Ikatan Laboratorium Kesehatan Indonesia*, Jakarta.
- Soemodimedjo, Poedjiadi, dkk. 2001. *Kimia dari Zaman ke Zaman*. Bandung : Yayasan Cenderawasih
- Sunarya, Yayan. 2000. *Kimia Dasar 1*. Bandung: Alkemi Grafisindo Press (AGP)
- Sunarya, Yayan. 2001. *Kimia Untuk SMU*. Bandung: Grafindo Media Pratama
- The National Academies, *Keselamatan dan keamanan laboratorium kimia*, National Research Council, <http://dels.nas.edu/resources/static-assets/bcst/miscellaneous/Quick-Guide-Indonesian.pdf>. (Diakses tanggal 2 Agustus 2012).

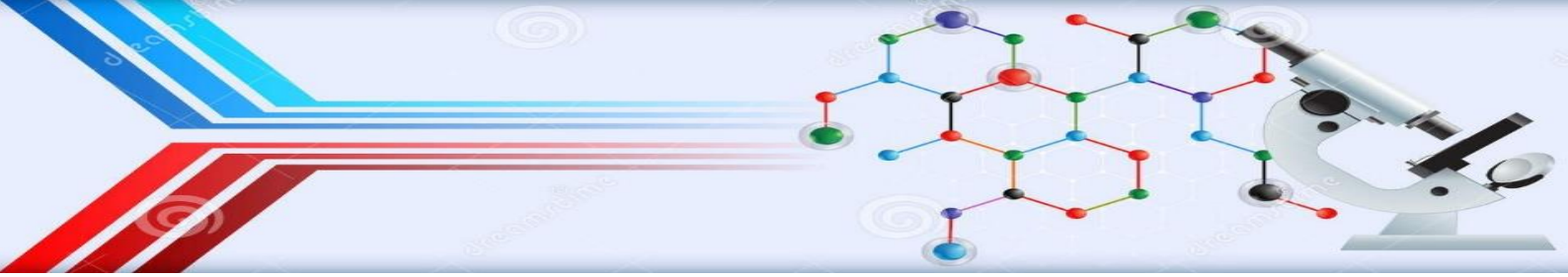


Glosarium

- Aktifitas laboratorium = kegiatan yang menggunakan fasilitas laboratorium
- Akuntabilitas = pertanggung jawaban
- Alat laboratorium = alat-alat yang digunakan untuk pelaksanaan praktikum atau penelitian
- Analisis = pengelola bahan kimia di laboratorium
- Asam mineral = asam bukan dari senyawa karbon
- Asam mineral oksidator = asam yang dapat mengoksidasi zat lain
- Asam organik = asam dari senyawa karbon
- Atomic absorption spectrophotometer (aas) = instrumen pengukur kadar logam (ppm)
- Awareness = peduli
- Bahan alat = bahan dasar suatu alat dibuat
- Bahan eksplosif = bahan yang dapat menimbulkan ledakan
- Bahan kimia oksidator = bahan kimia yang menunjang proses pembakaran
- Bahan kimia piroforik = bahan yang dapat terbakar ketika kontak dengan udara
- Pada suhu $< 54,44^{\circ}\text{C}$
- Bahan korosif = bahan yang menjadikan logam mudah berkarat
- Bentuk alat = penampilan alat dan artistiknya
- Blower = pengisap gas pada lemari asap
- Buku induk = buku utama berupa rekapitulasi alat/zat
- Cairan combustible = cairan yang mempunyai titik bakar $\geq 37,8^{\circ}\text{C}$.
- Cairan flammable = cairan yang mempunyai titik bakar $< 37,8^{\circ}\text{C}$ dan tekanan Uap $\leq 40 \text{ psi}$ pada $37,8^{\circ}\text{C}$.
- Chemical waste disposal = penanganan limbah kimia
- Chemicals = bahan kimia = zat
- Chemicals storage room = ruang penyimpanan bahan kimia
- Commanding = pemberian perintah
- Conclusion = kesimpulan berdasarkan data
- Controlling = pengendalian
- Coordinating = pengkoordinasian
- Curiosity = keingintahuan



Daftar barang/alat/zat = catatan barang/alat/zat yang terurut
 Daya guna alat = fungsi / kegunaan alat
 Dehumadifier = alat penurun kelembaban
 Demineralizer = alat penghasil air bebas ion
 Destillizer = alat penghasil aquadet /air suling
 Didactics of science education = didaktik pendidikan sains
 Directing = pengarahan
 Eksperimen = rangkaian kegiatan untuk memverifikasi dan menguji hipotesis
 Berdasarkan bukti-bukti empiris
 Emergency response = penanganan darurat
 Equipment storage room = ruang penyimpanan alat
 Equipments = alat laboratorium
 Estetika = keindahan
 Eyewash station = unit pencuci mata
 Fasilitas laboratorium = bangunan, alat dan bahan kimia
 Fenomena = gejala
 Fire extinguisher = pemadam api
 Fire hydrant = pemadan api dengan pengaliran air
 Flash point = titik bakar = suhu minimum cairan untuk menghasilkan uap
 Sehingga terbakar dengan udara
 Fume hood = lemari asap = lemari yang berfungsi mengisap gas
 Gas chromatography-mass spectrometer (gcms) = instrumen untuk
 Memisahkan atau mengetahui komponen suatu zat
 Glasswear = alat-alat gelas
 Gloves = pelindung/sarung tangan
 Goggle = pelindung wajah
 Guided inquiry = ikuiri terbimbing = penyelidikan terbimbing penuh
 Handbook = buku yang berisi data fisis suatu zat
 Hazard information = informasi resiko bahaya
 Hierarki = jenjang
 Inference = kesimpulan yang dimuati pendapat
 Infra red spectrometer (ir) = instrumen pengukur vibrasi/getaran zat
 Instruments room = ruang instrumen
 Inventory = inventarisasi = pencatatan



Kalibrasi alat = peneraan alat agar kerjanya tepat

Kartu barang/alat/zat = kartu yang mencatat spesifikasi barang/alat/zat

Katalog alat atau bahan = buku yang berisi ciri-ciri suatu alat atau bahan

Kepala laboratorium = pemimpin beberapa laboratorium

Kepraktisan bawa/simpan (portable) alat = fleksibilitas mudah tidaknya suatu alat
Untuk dibawa atau disimpan.

Kerja dasar laboratorium = memanaskan, menyaring, mengaduk dsb

Kerosene = minyak tanah

Keselamatan (safety) alat = nilai keamanan alat bila digunakan tidak
menimbulkan

Bahaya bagi pemakai maupun menimbulkan kerusakan bagi alat itu sendiri.

Keselamatan suatu alat

Ketelitian (accuracy) = tingkat keakuratan pengukuran

Ketua laboratorium = pemimpin suatu laboratorium

Key person = orang penentu

Kode barang = kode barang sesuai dari katalog yang digunakan

Kognitif = pengetahuan

Konsentrasi = kadar suatu zat

Kooperatif = bekerjasama

Kreatif = banyak ide

Kritis = berpikir analisis

Labeling = pelabelan

Laboran = pembantu atau juru laboratorium

Laboratory = laboratorium = tempat yang dilengkapi peralatan untuk

Melaksanakan eksperimen, penelitian atau pembelajaran

Laboratory rules = tata tertib laboratorium

Laboratory work = kerja laboratorium = kegiatan menggunakan fasilitas
laboratorium

Larutan buffer = larutan yang pH nya tidak mudah berubah

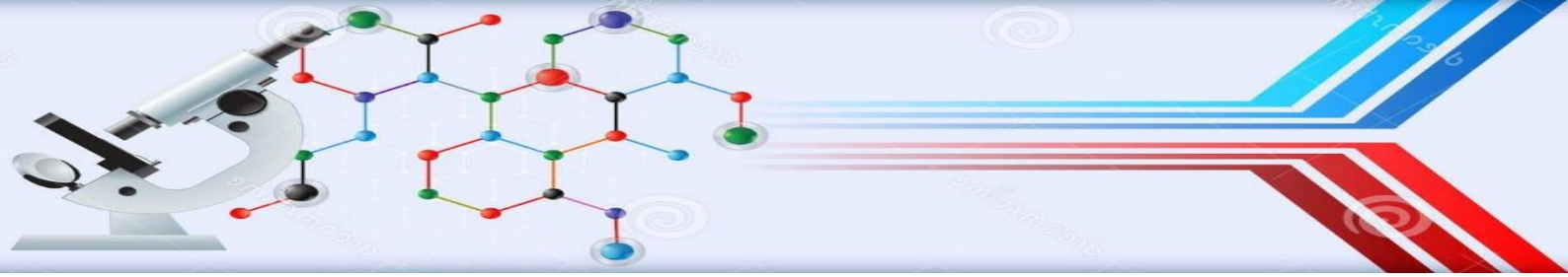
LCD (liquid crystal display) = papan/layar pada alat elektronik

Less guided inquiry = inkuiri dengan porsi pembimbingan rendah

LPG (liquid petroleum gas) = gas bahan bakar yang dicairkan

Maintenance = pemeliharaan

Manajemen = pengelolaan = pendayagunaan sumber daya secara efektif dan



efisien

MSDS (materials safety data sheets) = lembar data pengamanan bahan kimia

Multiple hazards = bermacam-macam resiko bahaya

Nilai alat = nilai total dari daya guna, struktur, ketelitian, reliabilitas, bahan, Ukuran, bentuk, reparasi, kepraktisan bawa/simpan, dan keselamatan suatu Alat

Nilai pedagogik alat = kemampuan alat untuk mempermudah pembelajaran

Nilai reparasi alat = fleksibilitas mudah tidaknya suatu alat untuk diperbaiki

Nomor induk = nomor berdasarkan buku induk alat / zat

Non biodegradable = tidak terurai secara biologis

Nuclear magnetic resonance spectrometer (nmr) = instrumen penentu posisi

Atom dalam molekul

Objektif = sesuai apa adanya

Open inquiry = inkuiri terbuka = penyelidikan lepas = penelitian

Ordering = penataan = pengaturan agar tertata baik

Organizing = pengorganisasian

Outdate chemicals = bahan kimia kadaluarsa

Partisipatif = berperan aktif

Pembimbing praktikum = instruktur = guru = pemimpin praktikum

Pengadministrasian = proses pencatatan fasilitas dan aktifitas laboratorium

Peralatan keperangkatan (set) = alat yang memiliki beberapa komponen

Personal protection = perlindungan badan

Planning = perencanaan

Practicals = praktikum = pembelajaran sains pada situasi nyata

Practicals room = ruang praktikum = ruang untuk melaksanakan eksperimen

Prediction = ramalan

Preparation room = ruang persiapan = ruang untuk menyiapkan alat, bahan, dan

Menguji coba prosedur

Psikomotor = keterampilan fisik

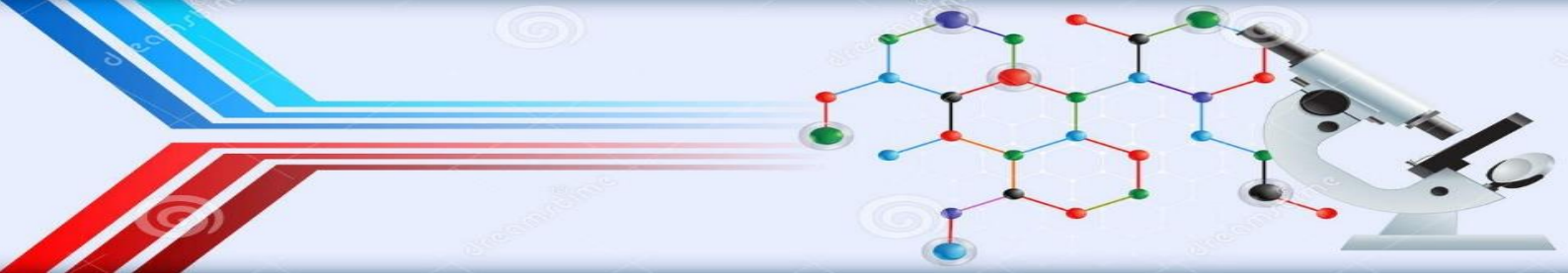
Qonditio sin quanon = keadaan yang tidak bisa dibantah

Reliabilitas = keajegan hasil pengukuran

Repair room = ruang bengkel

Responsif = tanggap

Rumus kimia = lambang kimia dari suatu zat

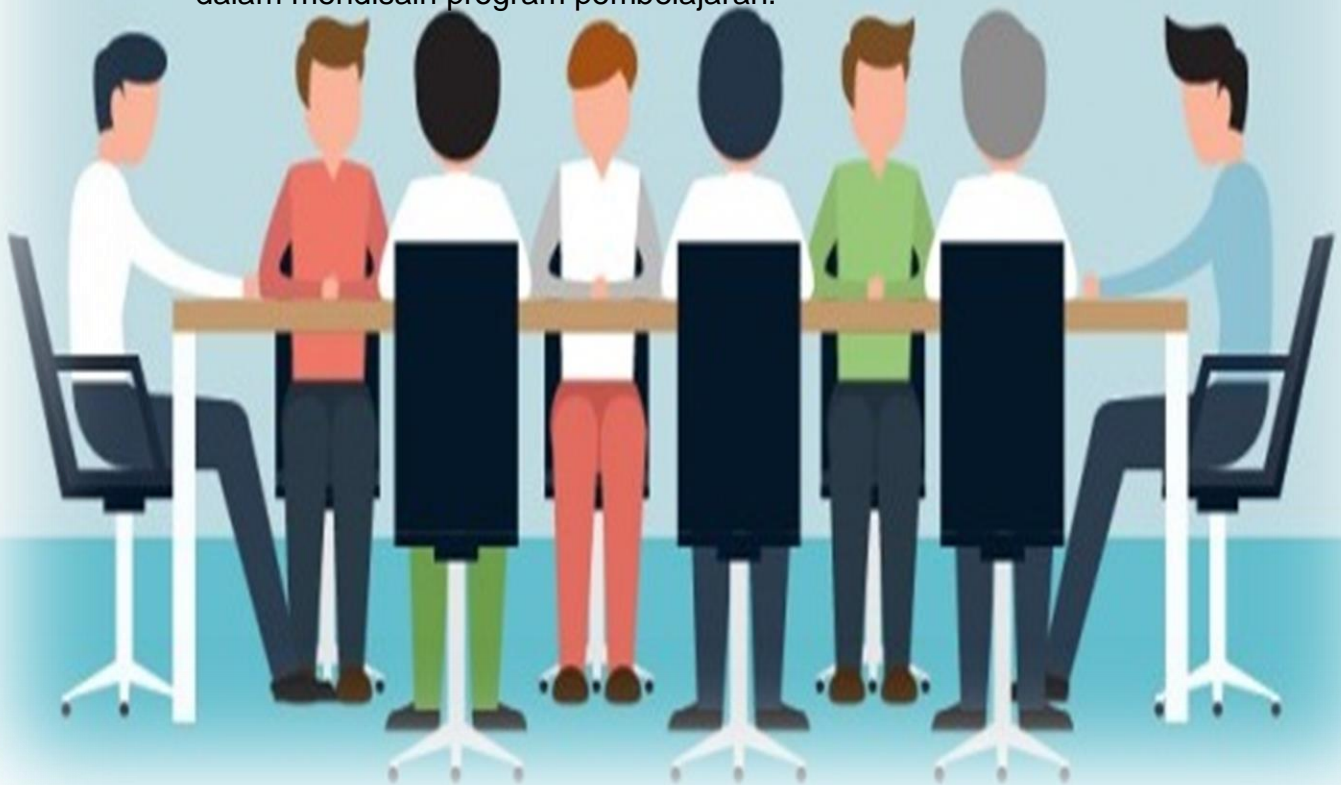


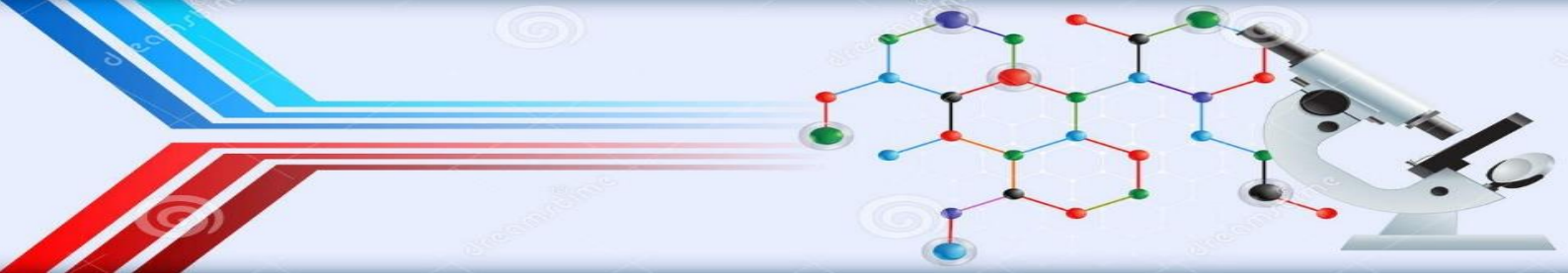
- Scanning electron microscope (sem) = instrumen penentu struktur permukaan
- Padatan
- Secondary containment = wadah sekunder
- Segregation = pemisahan
- Semi guided inquiry = inkuiri semi terbimbing = penyelidikan setengah dibimbing
- Shelves = lemari rak
- Shower = penyembur air
- Skimming = membaca cepat
- Spare part = suku cadangnya
- Spesifikasi alat = peciri alat secara khusus yang membedakan dengan alat lain
- Staff room = ruang pembimbing
- Staffing = ketenagaan
- Storage facilities = fasilitas penyimpanan
- Storing = penyimpanan
- Struktur alat = tingkat kerumitan rangkaian alat dan kejelasan proses kerja
- Supplier = penyedia = perusahaan alat / zat
- Teknisi = pengelola alat di laboratorium
- Toleran = menerima pandangan orang lain
- Tools = perkakas = alat untuk memperbaiki suatu benda
- Ukuran (size) alat = besar atau kecilnya dimensi alat
- Ulet = tidak mudah menyerah
- Ultra violet-visible spectrometer (uv-vis) = instrumen pengukur serapan zat
Terhadap cahaya ultra violet dan cahaya tampak
- Verification practical = praktikum pembuktian
- Weighting room = ruang timbang
- Work safety = keselamatan kerja
- X-ray diffractometer (xrd) = instrumen penentu struktur kristal
- Zat radioaktif = zat yang mengeluarkan sinar (α , β , γ)

BAGIAN II

KOMPETENSI PEDAGOGIK

Kompetensi pedagogik berkaitan erat dengan kemampuan guru dalam memahami dinamika proses pembelajaran. Pembelajaran yang berlangsung di ruang kelas bersifat dinamis. Terjadi karena interaksi atau hubungan komunikasi timbal balik antara guru dengan siswa, siswa dengan temannya dan siswa dengan sumber belajar. Dinamisasi pembelajaran terjadi karena dalam satu kelas dihuni oleh multi-karakter dan multi-potensi. Heterogenitas siswa dalam kelas akan memerlukan keterampilan guru dalam mendisain program pembelajaran.

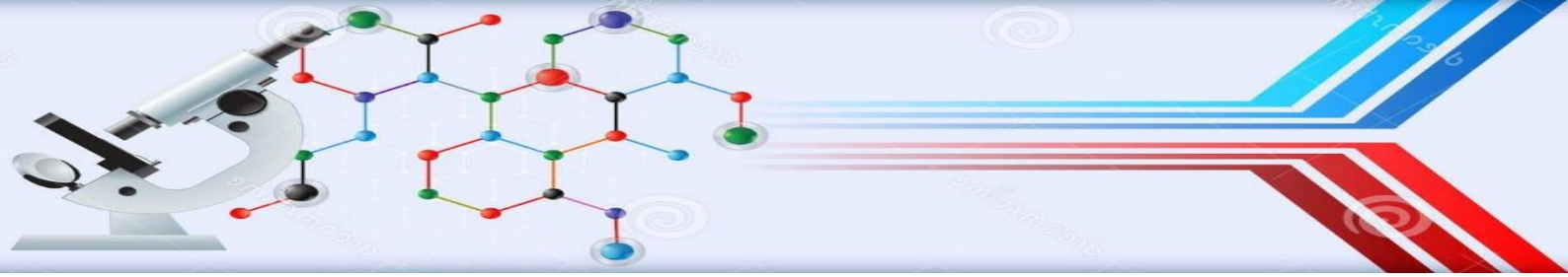




Pendahuluan

A. Latar Belakang

Berdasarkan keyakinan bahwa Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan alat yang harus dapat digunakan secara efektif, buku ini dapat mendukung pengajaran dan pembelajaran dalam kelas dan diluar kelas dengan memanfaatkan intranet sekolah, website dan platform atau software aplikasi pembelajaran. Contoh kelas dan aplikasi praktis menunjukkan bagaimana penggunaan teknologi yang imajinatif dapat mempromosikan pengajaran yang kreatif dan memancing antusias siswa didik, serta memungkinkan pendekatan baru untuk belajar dan mengajar. Buku ini didesain untuk mendukung pembelajaran menggunakan TIK khususnya untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) atau pada umumnya SLTA untuk mengidentifikasi dan mencapai kompetensi pedagogi berbasis TIK sebagai pendidik di lingkungan SMK maupun SMA. Kegunaan yang paling penting sebagai sarana pendidikan dan pelatihan peningkatan kompetensi pendidik dalam penerapan TIK dalam pembelajaran di sekolah (DBE2, USAID 2008). Bagaimanapun juga, aktivitas ini juga dapat mendukung profesionalitas guru sebagai pendidik dalam sejumlah area pengajaran maupun pekerjaan serta area penting lainnya. Sebagai contoh, ketika menggunakan TIK untuk mendukung pengembangan profesionalisme, Anda dapat memenuhi persyaratan untuk menjadi lebih akrab dengan strategi kunci dan mampu membuat pembelajaran yang lebih memotivasi. Dalam buku ini, contoh mata pelajaran yang diambil dari kurikulum nasional dan telah dipilih dengan cermat untuk memastikan bahwa penggunaan TIK yang paling efektif di area kurikulum telah diintegrasikan. Hal ini dimungkinkan, dengan menggunakan kerangka pemetaan di akhir buku ini, untuk mengidentifikasi contoh-contoh spesifik yang diambil dari subjek mata pelajaran yang anda ajarkan. Namun, itu akan lebih berharga lagi bagi anda jika memperlakukan setiap bab sebagai area penting dari perkembangan anda sebagai guru dan mungkin mengidentifikasi contoh penerapan TIK yang paling tepat untuk anda secara



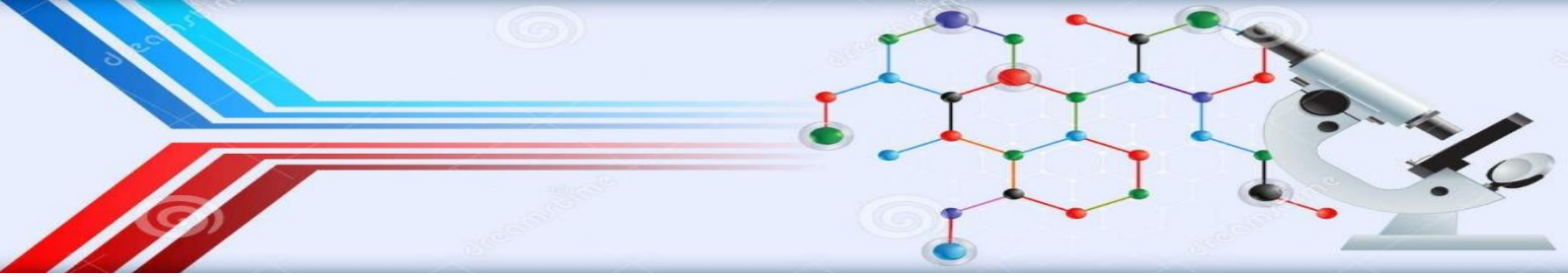
pribadi atau pelatihan dilingkungan pusat pelatihan sebagaimana yang anda temukan dalam diri sendiri.

Pengajaran memiliki empat aspek; yaitu mengajar tentang mengorganisasikan sumber daya; manajemen orang; perencanaan kurikulum dan berurusan dengan siswa didik. Materi pedagogik ini diharapkan dapat berkontribusi untuk menumbuhkan keterampilan dan pengetahuan sebagai pendidik. Melalui buku ini, anda diharapkan akan "tahu bagaimana menggunakan TIK secara efektif, baik untuk mengajar subjek materi pelajaran anda dan untuk mendukung peran profesionalisme yang lebih luas"

B. Tujuan

Modul dipersiapkan untuk membantu guru dalam upaya mengidentifikasi dan meningkatkan kemampuan guru pada kompetensi pedagogi, khususnya menyangkut kemampuan dalam:

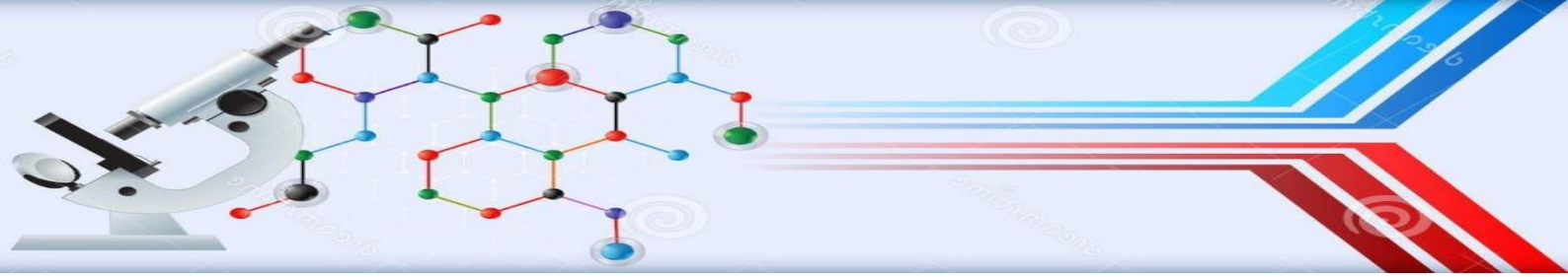
1. Menggunakan Informasi sebagai pendukung proses pengajaran dan pembelajaran.
2. Menggunakan perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran



C. Peta Kompetensi



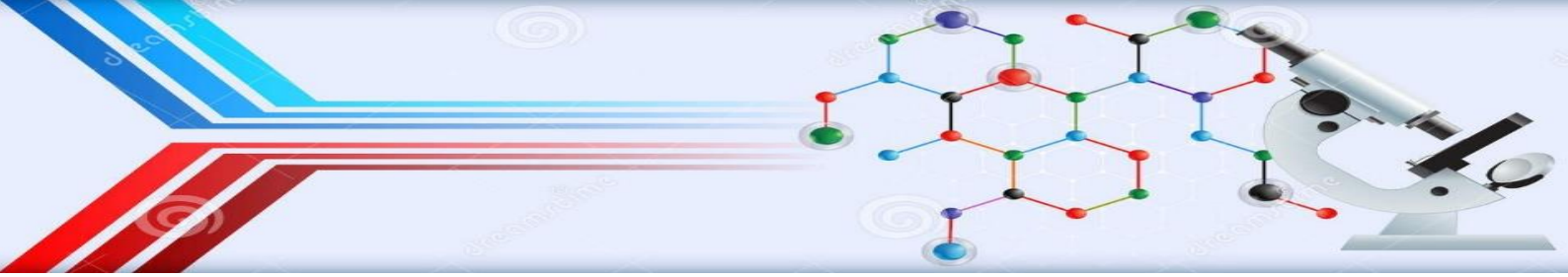
Gambar 8 Peta Kompetensi



D. Ruang Lingkup

TIK memiliki tiga aspek dalam mengajar. melalui contoh-contoh yang dijelaskan dalam modul ini; Peserta harus dapat mengidentifikasi bagaimana pemanfaatan TIK dapat mendukung pengajaran di kelas. Untuk memenuhi standar dan kebutuhan siswa dalam belajar, Peserta harus mengajarkan secara efektif dan membedakan cara menyampaikan mata pelajaran dengan bantuan TIK sesuai dengan kebutuhan setiap anak yang tentu berbeda. Peserta juga harus “menggunakan TIK secara efektif dalam pengajaran yang dilakukan”. Tanggung jawab untuk mengajarkan keterampilan, pengetahuan dan pemahaman tentang TIK yang dilakukan secara Nasional disebut sebagai kompetensi atau "kemampuan". Peserta harus memiliki kualifikasi untuk mengajar pada subjek mata pelajaran yang diampu dan harus mampu menggunakan elemen lintas-kurikuler yang ditetapkan dalam Kurikulum Nasional. Ketentuan ini merupakan tahap kompetensi yang menjadi tanggung-jawab peserta sebagai pendidik sesuai dengan mata pelajaran yang mereka ajarkan" (Permendikbud No.57 Tahun 2012).

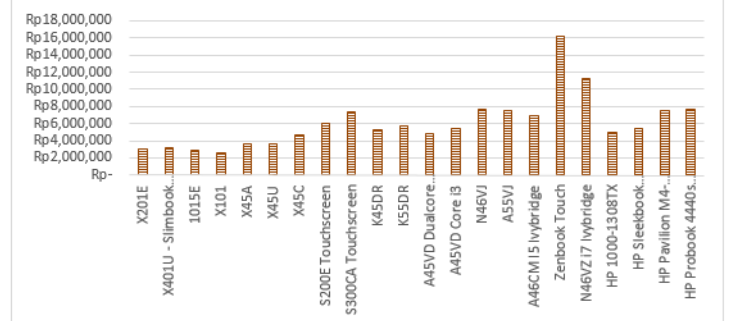
Modul ini diharapkan dapat mengidentifikasi tahapan kebutuhan siswa tentang kemampuan penggunaan dan pemanfaatan TIK. TIK merupakan bagian dari Kurikulum National. Sebagai contoh, dalam Permendikbud No. 60 Tahun 2014 pada pelajaran matematika SMK kelas X, terdapat kompetensi dasar 3.21 dan 4.17 tentang Mendeskripsikan data dalam bentuk tabel atau diagram/plot tertentu yang sesuai dengan informasi yang ingin dikomunikasikan. Dalam desain dan teknologi, kita dapat mengidentifikasi sumber informasi yang relevan dengan menggunakan sumber-sumber yang ada dengan bantuan perangkat TIK. Dengan membawa dan menyertakan contoh aplikasi yang ada dalam modul ini, peserta dapat mempraktekkan dan memahami kontribusi TIK dalam pembelajaran, khususnya membuat subyek pembelajaran sesuai dengan mata pelajaran yang diampu.



Tabel Laptop

TIPE	Harga
X201E	Rp 3,079,000
X401U - Slimbook more power	Rp 3,199,000
1015E	Rp 2,949,000
X101	Rp 2,549,000
X45A	Rp 3,699,000
X45U	Rp 3,699,000
X45C	Rp 4,699,000
S200E Touchscreen	Rp 6,079,000
S300CA Touchscreen	Rp 7,379,000
K45DR	Rp 5,311,000
K55DR	Rp 5,799,000
A45VD Dualcore graphic	Rp 4,899,000
A45VD Core i3	Rp 5,499,000
N46VJ	Rp 7,669,000
A55VJ	Rp 7,589,000
A46CM i5 Ivybridge	Rp 6,999,900
Zenbook Touch	Rp 16,209,000
N46VZ i7 Ivybridge	Rp 11,299,000
HP 1000-1308TX	Rp 4,999,000
HP Sleekbook Gaming B035TX	Rp 5,499,000
HP Pavilion M4-1007TX	Rp 7,599,000
HP Probook 4440s Ivybridge	Rp 7,699,000

Grafik Harga Laptop

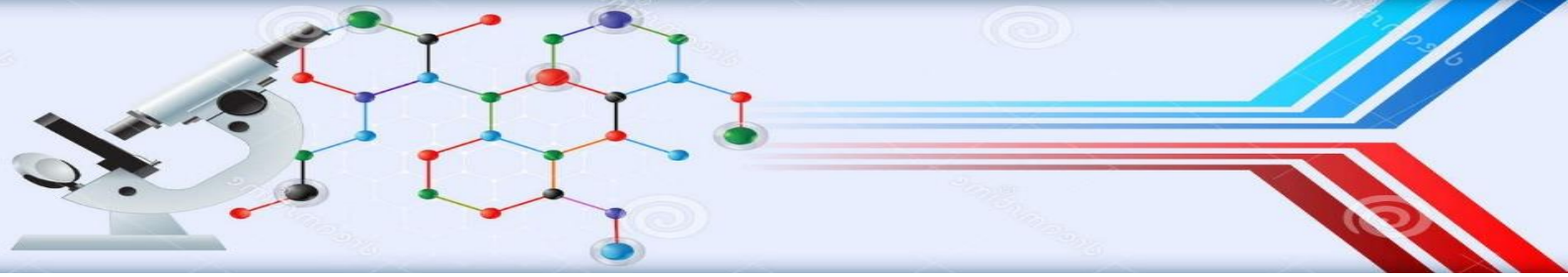


Gambar 9 Tabel dan Grafik Penjualan Sepatu

Pemanfaatan komputer di dunia pendidikan sudah dimulai sejak tahun 1970, sementara itu Indonesia baru memulai sekitar tahun 1977 dan karena itu masih kurang dukungan dalam hal penggunaan ide yang telah dilakukan uji coba dan diperbaiki. Bagi kebanyakan orang, termasuk orang-orang yang mengkhususkan diri dalam subyek pembelajaran tertentu, pengajaran keterampilan menggunakan TIK menimbulkan tantangan tersendiri karena kebanyakan guru masih mempelajari bagaimana mengajar menggunakan TIK.

Selain itu, penggunaan perangkat TIK bukanlah area yang bebas masalah. Memang, dalam banyak hal komputer memberikan peningkatan kemampuan lebih lanjut dari peran guru di kelas. Isu-isu yang perlu diperhatikan dengan adanya pertanyaan “bagaimanakah pengajaran dengan TIK yang efektif?”.

Kemungkinan adanya kesenjangan tentang gender dalam pemanfaatan TIK; ketika mengajar menggunakan TIK, guru harus mempertimbangkan adakah perbedaan yang signifikan dan jelas antara pria dan wanita dalam mengajar dan memilih bidang yang dipelajari.



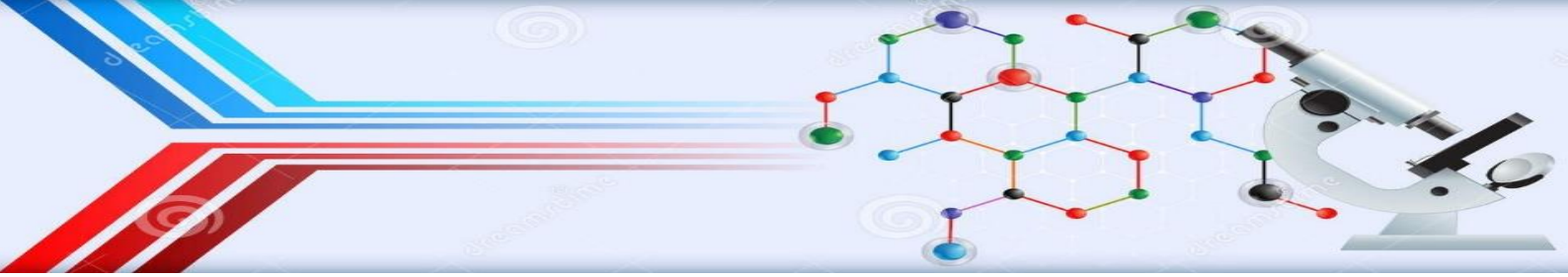
Kemungkinan adanya sindrom teknologi; teknologi yang berkembang seolah-olah TIK menjadi sangat dominan. Ketika guru berupaya untuk menjadi seorang guru yang efektif dan efisien dalam menggunakan TIK, guru juga akan mempelajari bagaimana memecahkan atau menyelesaikan masalah teknis yang muncul.

Guru perlu mempertimbangkan, mengapa beberapa kelompok siswa lebih berhasil sementara yang lain berusaha dengan antusias namun masih belum mendapatkan hasil yang positif dalam menggunakan perangkat TIK. Mengajar yang baik dapat dilakukan dengan memanfaatkan sikap antusias siswa dan memanfaatkan sedikit keberhasilan yang diperoleh untuk meningkatkan kompetensi melalui kepercayaan bahwa usahanya akan berhasil.

TIK dapat memiliki dampak pribadi pada siswa. Guru harus mempertimbangkan bagaimana dapat melindungi mereka dari bahaya fisik dalam menggunakan komputer dan efek yang berhubungan dengan internet secara pribadi. Dalam hal ini adalah mengenai kepantasan tindakan yang seharusnya dilakukan orang dewasa.

Inovasi dalam dunia pendidikan, termasuk membangun kelas untuk Masa Depan atau Kelas Maya, Sekolah Model, Kelas Inklusi yang menyelenggarakan pendidikan untuk anak berkebutuhan khusus (Permendikbud No.70 Tahun 2009), Bimbingan Siswa Didik (Permendikbud No. 111 Tahun 2014) dan pilihan subyek berbeda untuk setiap siswa (Permendikbud No. 64 Tahun 2014). Semua inovasi ini memiliki implikasi signifikan tentang mengapa, bagaimana dan apa yang harus kita lakukan dalam mengajar menggunakan TIK.

Ada kerangka bidang yang perlu anda pertimbangkan bahwa jika anda menggunakan ketertarikan remaja dalam penggunaan teknologi modern, maka anda akan mengabaikan nilai-nilai tradisional yang telah ditetapkan dalam pedagogi, sebagaimana yang telah disepakati oleh organisasi yang fokus di bidang pendidikan.



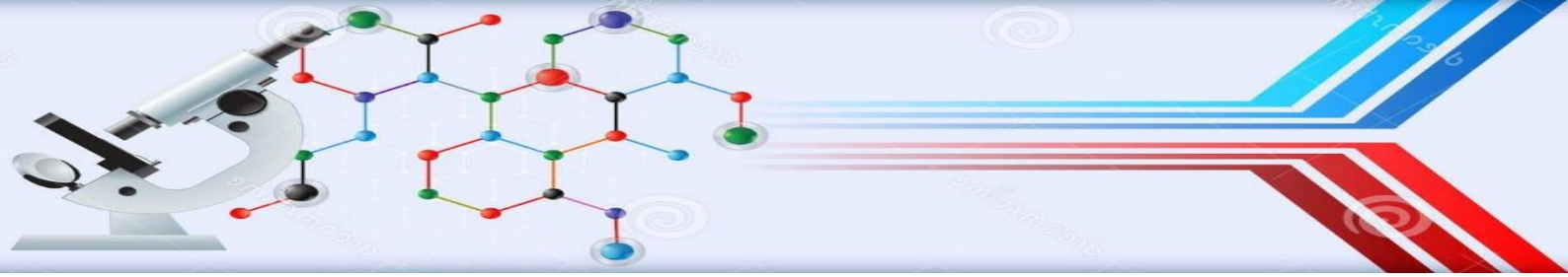
E. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini dimaksudkan untuk membekali peserta dengan pengetahuan dan pemahaman tentang proses kurikulum TIK sehingga peserta dapat memiliki pendapat yang lebih baik dan informasi tentang peran TIK dalam pendidikan dan penilaian untuk siswa, sekolah dan masyarakat secara utuh. Materi dalam modul ini mengisyaratkan empat bagian. Pertama Memilih teknologi informasi dan komunikasi yang tepat dalam pembelajaran. Kedua Memadukan ragam teknologi informasi dan komunikasi sesuai karakteristik dan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran. Ketiga Menemukan teknologi informasi dan komunikasi yang tepat untuk menunjang ketercapaian tujuan paket keahlian yang diampu. Keempat Membuat rancangan teknologi informasi dan komunikasi yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran sesuai paket keahlian yang diampu.

Ada pula bagian penting dari TIK yang perlu ditingkatkan melalui penelitian dan peran guru dengan cara melakukan penelitian tindakan kelas. Perlu juga dipertimbangkan tentang penggunaan teknologi baru yang mungkin memiliki dampak ketika pertama kali guru mengajar.

Meskipun peserta menemukan ide-ide baru melalui modul ini, namun demikian tidak harus menggunakan urutan yang sama dengan yang ada didalam modul ini. Hal ini diperlukan bagi peserta agar dapat mengidentifikasi latihan yang sesuai dengan kebutuhan anda sendiri dengan menentukan prioritas ketika berkonsultasi dengan fasilitator. Identifikasi kebutuhan pembelajaran anda melalui penetapan target, merenungkan kinerja anda sendiri, membaca tentang isu-isu baru dan melakukan pengamatan yang terjadi di dalam kelas, yang menunjukkan bahwa peserta akan mampu menjadi seorang guru profesional dan percaya diri dengan memiliki kompetensi dalam bidang TIK.

Catatan tentang alamat URL yang ada didalam buku ini. Semua alamat URL yang dikutip dalam buku ini berlaku pada saat alamat URL itu di akses (diklik). Namun perlu diperhatikan, bahwa sifat sementara dari alamat internet yang dipastikan dapat berubah dalam waktu dekat, baik yang dikarenakan



oleh perpindahan alamat hosting, maupun dikarenakan pemilik alamat sudah tidak memperpanjang lagi alamat hosting yang dimiliki. (Perhatikan; Ketentuan URL.) Jika dikemudian hari peserta tidak dapat menemukan sumber daya yang menggunakan kutipan alamat URL, maka peserta perlu membaca saran tentang "Kesalahan penulisan alamat URL" dan "Mencari di halaman web".

Pada setiap bab akan diawali dengan ringkasan yang menjelaskan standar kompetensi guru (melalui UKG) yang relevan dengan kegiatan pembelajaran. Banyak kegiatan yang mendukung indikator kompetensi pedagogi, tetapi yang dibahas dalam modul ini adalah pemanfaatan TIK.

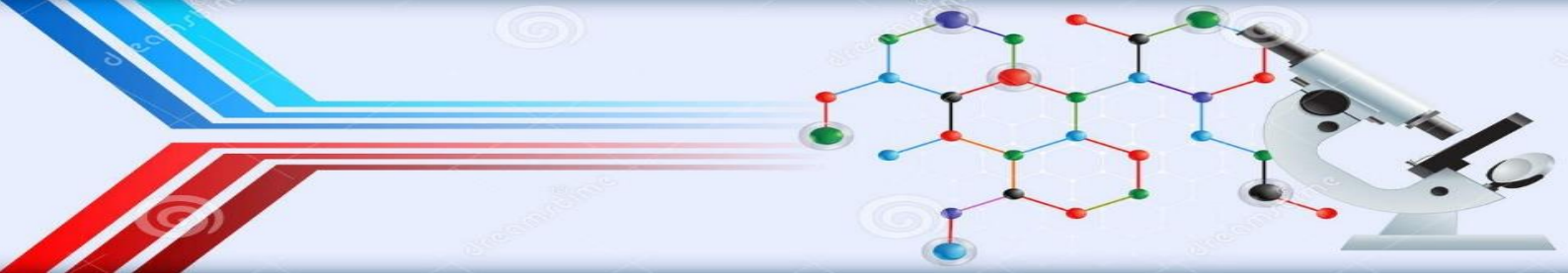
Memiliki pendekatan kreatif dan konstruktif serta bersikap kritis terhadap inovasi yang sedang dipersiapkan untuk dapat beradaptasi dalam praktek, merasakan manfaat dan perbaikan berdasar hasil identifikasi.

Telah memiliki kompetensi profesional dalam hal pengetahuan dasar teknologi informasi dan komunikasi.

Mengetahui dan menggunakan keterampilan literasi, kalkulasi dan pemanfaatan perangkat lunak maupun perangkat keras teknologi untuk mendukung pengajaran dan kegiatan profesional.

Mampu mengambil peluang dalam mendesain pembelajaran untuk peserta didik dalam mengembangkan kemampuan mencari dan memanfaatkan informasi serta keterampilan dalam pemanfaatan TIK.

Mengajarkan pelajaran dan rangkaian pelajaran yang sesuai dengan usia siswa didik dan kemampuan dalam menggunakan berbagai strategi pengajaran dan sumber daya, termasuk e-learning, dengan memperhitungkan keanekaragaman dan mempromosikan kesetaraan serta inklusi. (Permendikbud No.70 Tahun 2009)



KEGIATAN BELAJAR 1

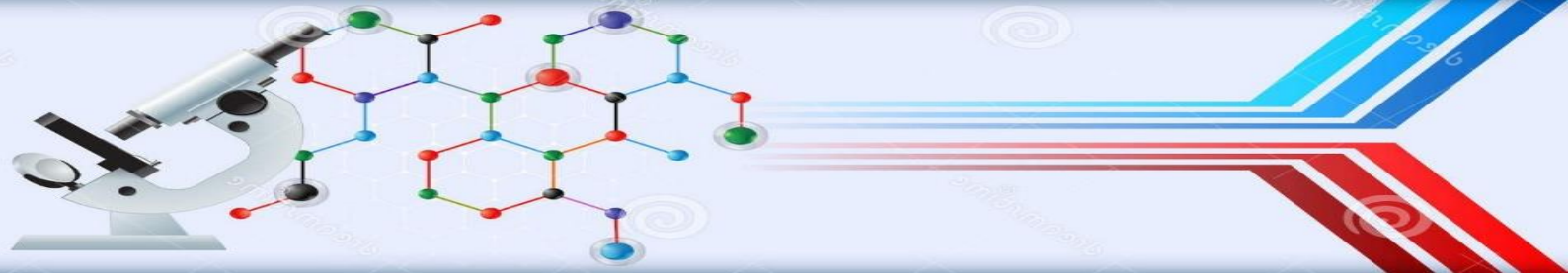
Memilih Teknologi Informasi dan Komunikasi Yang Sesuai

A. Tujuan

Guru perlu memperkenalkan siswa tentang penggunaan TIK dalam mata pelajaran yang disampaikan, Kemungkinan besar guru akan menemukan cara yang dibutuhkan untuk mendukung siswa dalam pengembangan kemampuan TIK mereka - Peserta perlu mengajarkan keterampilan TIK. Sebagai contoh, Guru mungkin harus menjelaskan kepada siswa bagaimana cara menyalin teks dari satu dokumen ke dokumen yang lain atau bagaimana untuk menyalin gambar dari internet untuk tugas mereka sendiri. Bagian ini berfokus pada aspek dasar mengajar keterampilan pemanfaatan TIK dan penggunaan navigasi dalam halaman web. Aspek dasar komputasi yang perlu kita perhatikan adalah keterampilan menggunakan Keyboard.

Memperkenalkan kepada peserta tentang cara-cara mengembangkan keterampilan pemanfaatan TIK baik untuk diri sendiri maupun untuk siswa. Memungkinkan peserta untuk dapat mengidentifikasi kebutuhan profesional sehubungan dengan pemanfaatan TIK, menyarankan agar peserta berkonsultasi dan kemudian menanggapi saran dari fasilitator.

Pengetahuan diperlukan untuk mengidentifikasi kebutuhan profesional peserta sehubungan dengan pemanfaatan TIK, menyarankan agar peserta berkonsultasi dan kemudian menanggapi saran dari fasilitator. Metode berbasis teknologi yang dianggap tepat selama lima tahun lalu menjadi tidak lagi berlaku. Banyak metode hari ini akan menjadi usang dalam waktu lima tahun. Menunjukkan bagaimana peserta dapat mengelola pembelajaran siswa yang dapat dipelajari secara mandiri melalui desain bahan ajar terkait dengan memanfaatkan TIK dan bagaimana merencanakan pelaksanaan pembelajaran. Topik yang dibahas adalah:



1. Keahlian menggunakan perangkat TIK dengan cara memberikan bantuan dan strategi untuk mendukung siswa dalam pembelajaran mereka;
2. Memahami pengetahuan berkaitan dengan aspek-aspek penggunaan komputer yang harus terbiasa dilakukan dan mampu bekerja kompeten dan dengan keyakinan;
3. Membangun struktur konsep untuk membangun metode yang dapat mengajarkan konsep-konsep tentang TIK.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

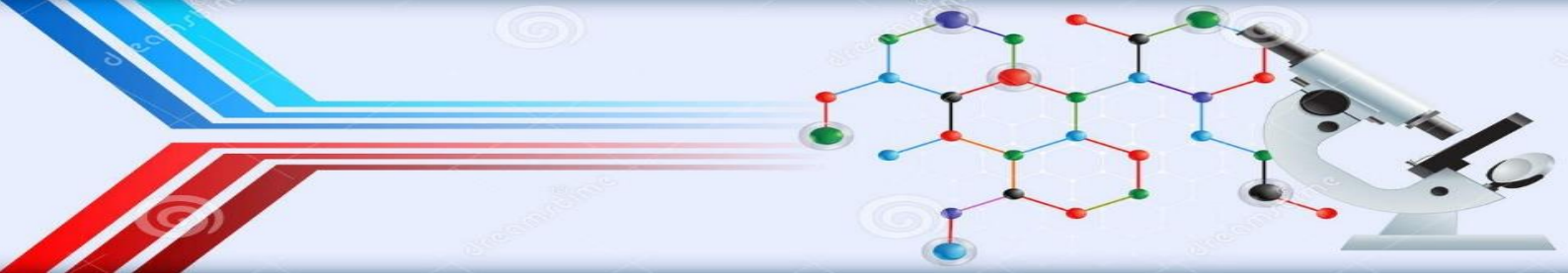
Setelah mempelajari bagian ini peserta diharapkan:

1. Menjadi lebih percaya diri untuk dapat mengajar dengan memanfaatkan perangkat TIK dalam mata pelajaran yang diampu;
2. Memiliki pemahaman yang lebih baik dalam mengetahui kemampuan siswa dalam memanfaatkan perangkat TIK;
3. Mampu mengidentifikasi dimanakah area pengembangan kemampuan TIK yang dimiliki;
4. Menyadari pentingnya untuk memastikan agar siswa didik tetap aman dalam menggunakan internet;
5. memiliki kesadaran yang lebih baik tentang pentingnya TIK dalam mengembangkan kemampuan TIK siswa;
6. menjadi lebih sadar tentang gaya belajar yang dimiliki;
7. memahami prinsip-prinsip dan motivasi dari pendekatan minimalis;
8. memiliki pemahaman yang lebih baik dibidang TIK dalam kurikulum sekolah;
9. memiliki pemahaman yang lebih baik dari pengalaman TIK siswa didik ketika mereka mempelajari mata pelajaran lainnya;
10. mengetahui kompetensi inti dari Kurikulum TIK Nasional dan bagaimana kurikulum berhubungan dengan mata pelajaran yang diampu;

C. Uraian Materi

1. Keterampilan TIK

Bantuan untuk siswa dapat dilakukan diruang komputer dan jika untuk pertama kalinya dilakukan mungkin dapat menimbulkan kekhawatiran.

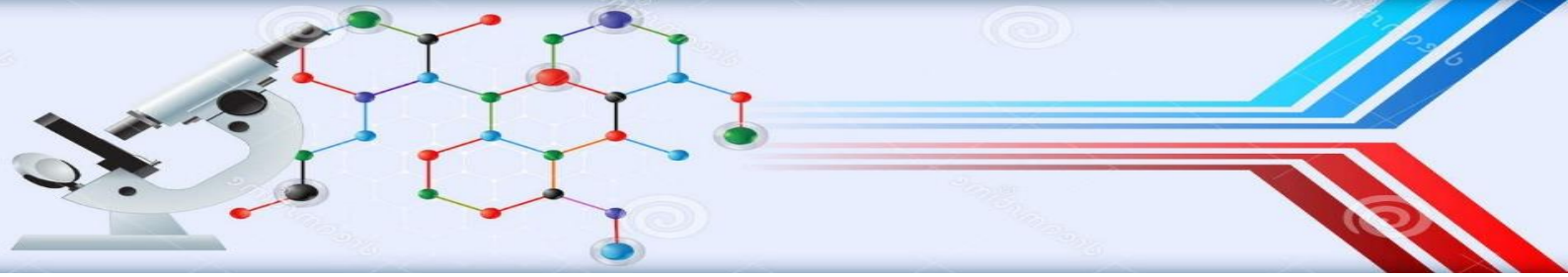


Mengajar menggunakan perangkat TIK kemungkinan memiliki beberapa masalah yang sama seperti pengajaran di kelas tradisional, tetapi dengan menambahkan unsur kompleksitas penggunaan komputer. Memperhatikan guru TIK membantu siswa menggunakan komputer; mereka tidak terus-menerus melihat siswa. Fasilitator mendengarkan dan tetap memperhatikan layar monitor; guru mencoba mengetahui bagaimana peserta dapat sampai ke menu dan area kerja yang mereka lakukan selama latihan sehingga mereka dapat memberikan respon terbaik terhadap permintaan peserta. Peserta sering mengatakan, "itu tidak berfungsi" atau "itu salah" atau "Saya tidak tahu apa yang harus dilakukan(sekarang)". Kesuksesan pelaksanaan pelajaran berbasis TIK dapat dibuat jika ada strategi yang baik di tempat yang memungkinkan siswa mendapatkan bantuan ketika mereka "terjebak dalam situasi yang tidak diketahui atau yang seharusnya tidak dilakukan".

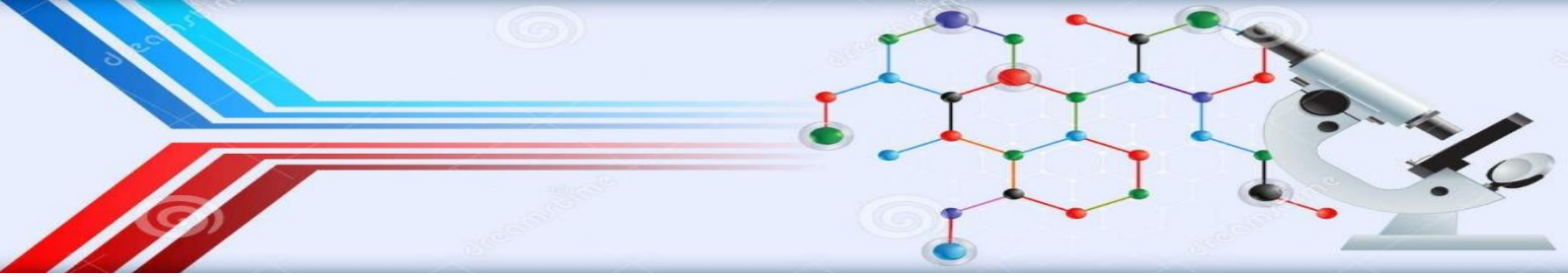
Strategi berikut ini dirancang untuk memastikan bahwa siswa menjadi pengguna komputer yang independen dan akan memberi guru lebih banyak waktu untuk melihat seluruh siswa dan tidak hanya tertuju ke layar monitor.

Tabel 2 Tabel Bantuan untuk Peserta

Keterampilan	Deskripsi
Apa yang saya cari	Pastikan siswa mengetahui apa yang mereka lakukan. Pastikan mereka mengetahui "apa yang saya cari". Cara ini dapat digunakan untuk pembelajar visual atau auditori, namun perlu dukungan khusus untuk pembelajar kinestetik.
Layar monitor dan Bantuan	Mengidentifikasi peserta yang paling mampu diantara teman-temannya sehingga dapat menjadi ketua dalam kelompok maupun kegiatan diskusi. Beri mereka instruksi langsung untuk bergerak di sekitar kelas untuk mencari contoh yang baik bagi teman lain di kelas.
Lampu / tanda peringatan	Dalam sistem lalu lintas di kelas, peserta mengidentifikasi diri sendiri, bahwa peserta akan membutuhkan bantuan dengan menempatkan sebuah kubus merah di atas monitor komputer. Sebuah kubus kuning menunjukkan bahwa



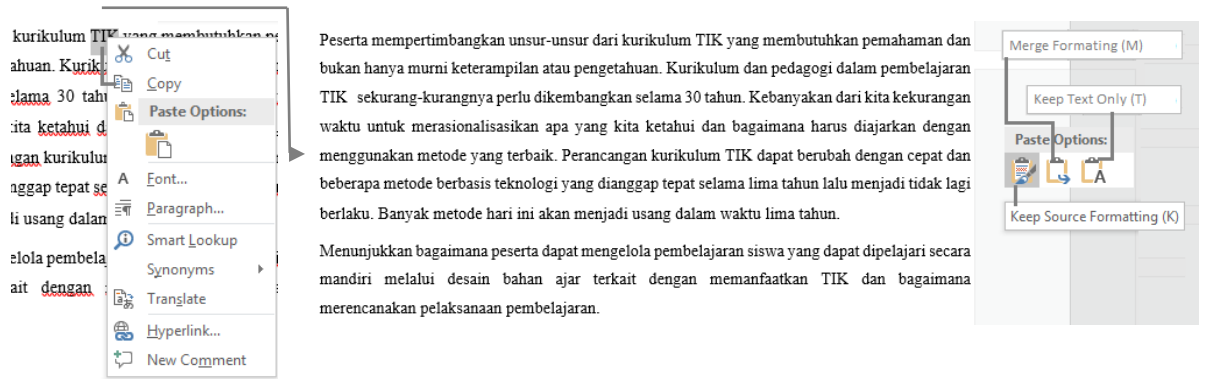
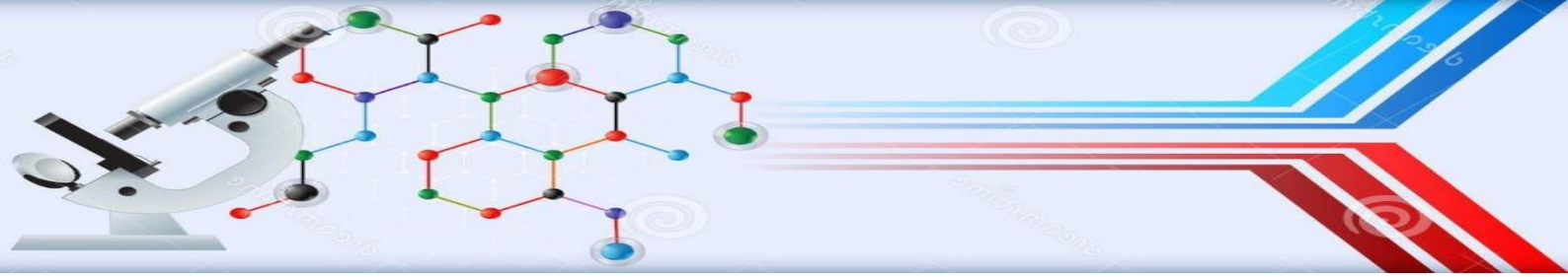
Keterampilan	Deskripsi
	mereka telah menyelesaikan pekerjaan mereka dan kubus hijau berarti mereka telah menyelesaikan dengan baik.
Waktu Jeda	Ketika merencanakan pelajaran TIK perlu mempertimbangkan apa yang peserta harapkan ketika melihat layar komputer peserta yang telah berhasil selama pelajaran berlangsung. Setiap tahap kegiatan akan memiliki citra yang berbeda. Dengan demikian perlu dipertimbangkan, langkah membaca layar komputer kelas dengan cepat, sehingga dapat mengungkapkan tingkat kemajuan peserta pada umumnya dan juga mengidentifikasi peserta yang masih tertinggal selama pelajaran berlangsung. Misalnya, ada peserta membuat sedikit kemajuan namun masih tergolong lambat, sehingga kemungkinan perlu diberi izin untuk melewati langkah tertentu atau diberikan solusi agar mereka dapat memulai tahap berikutnya. Dan peserta yang membuat kemajuan terbaik dapat diberikan kegiatan pengayaan atau ekstensi.
Menu Bantuan	Ada beberapa cara untuk menyaring beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh fasilitator. Beberapa peserta kemungkinan ingin segera meminta bantuan sebelum mencarinya di menu Help dari perangkat lunak yang sedang digunakan dan hal ini dapat disebabkan karena kendala bahasa. Sesungguhnya cara mencari bantuan pada menu Help sangat bermanfaat bagi peserta dalam melanjutkan pelajaran yang sedang berlangsung mapupun pada pelajaran lain, terutama ketika mereka mengerjakan tugas mereka sendiri. Dengan memanfaatkan menu Help, peserta menjadi terampil dalam menggunakan menu bantuan sehingga mendukung pembelajaran mandiri.
Meminta bantuan teman	Memberi arahan peserta untuk bekerja berdua atau bertiga; sehingga memungkinkan peserta untuk berkomunikasi dengan sesama peserta di sampingnya. Hal ini berarti



Keterampilan	Deskripsi
	bahwa ketika fasilitator memberikan bantuan maka itu adalah untuk setidaknya tiga peserta yang berdekatan, sehingga penjelasan fasilitator menjadi lebih hemat waktu dan tenaga.
Mendapatkan giliran bertanya	Frekuensi bantuan fasilitator - mendorong peserta untuk menjadi strategis ketika mencari bantuan dengan cara membatasi pertanyaan berikutnya untuk setiap peserta dan setiap pelajaran.
Asistensi Mengajar	Pastikan perencanaan fasilitator termasuk pertemuan dengan asisten kelas dan petunjuk khusus tentang bagaimana fasilitator menginginkan peserta untuk mendukung pelajaran. Nasihat yang baik terkandung dalam penyampaian informasi tentang asisten pengajaran dan penilaian untuk belajar

Mengajarkan keterampilan dasar adalah pelajaran yang sering dibuat oleh fasilitator dengan mengajarkan cara mereka belajar. Ini adalah indikator seorang fasilitator yang baik karena ia mengajarkan cara memenuhi kebutuhan gaya belajar yang berbeda. Ketika mengajar menggunakan TIK, fasilitator perlu menyadari bahwa mengajarkan cara melakukannya dan bukan cara peserta belajar. Misalnya, ada tiga cara khas berinteraksi dengan dan menggunakan komputer berbasis windows ditandai dengan dominasi penggunaan shortcut keyboard, atau penggunaan menu kontekstual (dalam bentuk icon) atau penggunaan menu drop-down.

Pertimbangkan bagaimana menyalin sebuah blok teks dari satu bagian dari dokumen ke bagian lain dari dokumen yang sama.



Gambar 10 Model copy dan paste

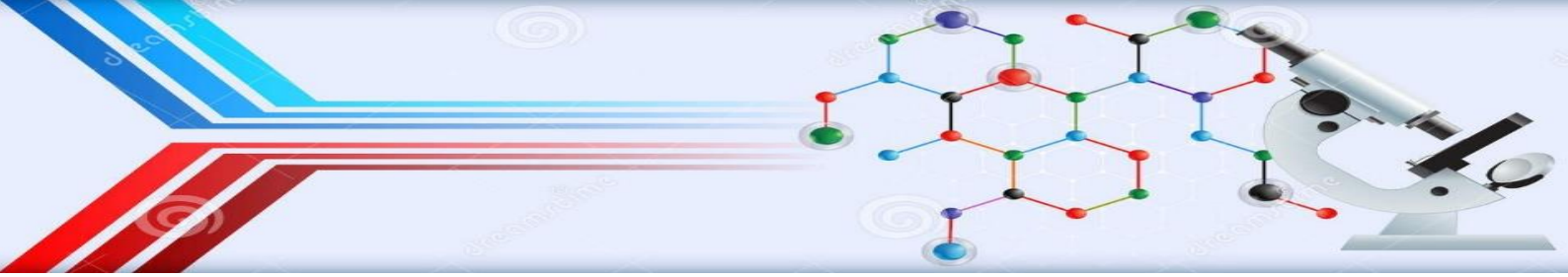
Pengguna komputer yang kompeten dan berpengalaman mengembangkan gaya mereka sendiri yang mungkin memiliki teknik *swapping* antara mouse dan *keyboard*. Beberapa tugas mendukung pendekatan tertentu. Sebagai contoh, sementara menggunakan perangkat lunak pengolah kata ada kemungkinan bahwa mereka menggunakan shortcut dengan kombinasi tombol keyboard. Sementara di sisi lain, bila mereka menggunakan program pengolah gambar, cenderung menggunakan mouse untuk melakukan pengeditan gambar.

2. Pengetahuan TIK

Pengetahuan TIK memperkenalkan cara-cara di mana peserta dapat mengembangkan keterampilan TIK. Yang memungkinkan peserta dapat mengidentifikasi kebutuhan profesionalnya sendiri sehubungan dengan pemanfaatan TIK. Menyarankan agar peserta berkonsultasi dan kemudian menanggapi saran dari fasilitator, menunjukkan bagaimana peserta dapat mengelola pembelajaran secara individu melalui desain bahan ajar terkait pemanfaatan TIK dan bagaimana merencanakan pelajaran.

Pembelajaran Konstruktivisme

George Kelly mengembangkan sebuah pendekatan yang memahami gagasan bahwa semua manusia secara individual dan kolektif berusaha memahami dunia seperti yang kita alami dengan aksioma, bahwa "Manusia adalah Ilmuwan". Kelly dan timnya melakukan penelitian tentang aksioma ini secara terus-menerus untuk membentuk dan menguji hipotesis bahwa pendapat tersebut adalah sebuah konstruksi dalam memahami keilmuan.



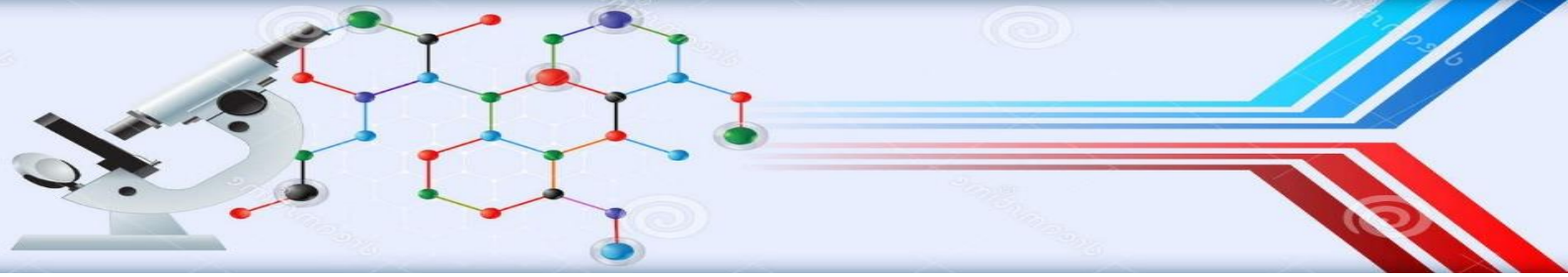
Penelitian ini membangun sebuah model yang sangat kompleks dalam kehidupan yang dialaminya. Teori Kelly tentang konstruksi pribadi (Kelly, 1955) termasuk mempertimbangkan apakah dan bagaimana kita memodifikasi konstruksi kita ketika kita dihadapkan pada informasi yang kontradiktif dan apakah beberapa konstruksi yang dapat berubah, bahkan dalam bukti yang jelas-jelas bertentangan. Oleh karena itu konstruksi ini memiliki dua tujuan - pertama mewakili pandangan bahwa anda telah membangun dunia; kedua menunjukkan bagaimana anda cenderung menafsirkan kejadian yang anda lihat atau rasakan sebagai pengalaman baru.

Untuk mendeskripsikan fungsi TIK dapat digunakan sebuah tabel. Tabel berikut ini berisi, sebuah konstruk untuk mengidentifikasi penggunaan dan kegunaan dari berbagai perangkat TIK. Sebelum menggunakan daftar untuk merencanakan target yang anda rencanakan dan strategi selanjutnya untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan TIK, hal ini berguna untuk membahas urutan konstruksi dengan teman sebaya, maupun dengan fasilitator untuk membangun bagaimana perasaan mereka tentang posisi relatif dari kegiatan TIK yang berkaitan dengan pelajaran yang akan atau sedang dipelajari.

Karena merupakan konstruksi mental yang dibangun dari pengalaman penulis, maka kemungkinan untuk berbeda dengan konstruksi lain yang sejenis yang dibuat oleh fasilitator maupun oleh guru. Memang, kemungkinan peserta merasa bahwa posisi yang mudah atau sulit akan relatif dengan beberapa item yang akan dipelajari.

Berikut tabel Deskripsi Pemanfaatan TIK dalam Pembelajaran.

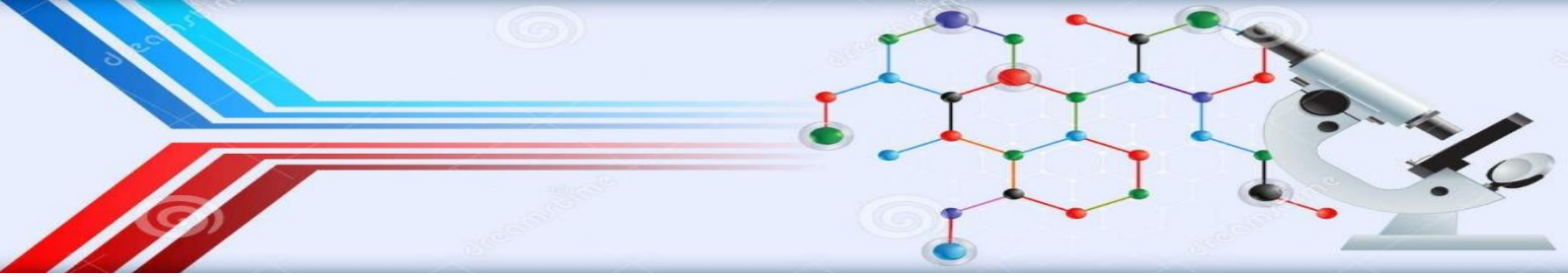
Tabel 3 Contoh Pemanfaatan Fungsi TIK



<i>Kegiatan Belajar</i>	<i>Strategi</i>	<i>Software Aplikasi</i>	<i>Target Pemahaman</i>	<i>Telaah Kemampuan</i>
<ul style="list-style-type: none"> Kumpulkan informasi, desain dan teori Pembelajaran bahasa untuk meningkatkan kepedulian budaya 	<ul style="list-style-type: none"> Pemanfaatan teknik pencarian data Membaca informasi di internet 	Penggunaan browser	Meningkatkan kepercayaan dan kepedulian	<ul style="list-style-type: none"> Mencermati peta website Ujicoba pengamatan
Meneksplorasi materi kurikulum	...	Penggunaan multimedia	Meningkatkan kepedulian budaya lokal	Simulasikan software aplikasi
Menulis halaman web Membuat bentuk artistik	...	Mempresentasikan informasi	...	Membuat skor penilaian
Penggunaan email (asynchronous)	Chatting (synchronous)	Komunikasi dan informasi	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan emoji Penggunaan teks 	Mengikuti forum buletin
Pemodelan		Memmanipulasi angka (spreadsheets)	Lama waktu pemodelan dan analisa biaya	
Manipulasi bentuk Pembuatan logo	Paket pelajaran geometri	Manipulasi gambar	Pemberian simbol pada peta	Mengurutkan dan mengedit skor
Analisis data		Analisa informasi		Analisa data (cari dan urutkan)
Menangani informasi	Laporat analisis	Membuat databases	Analisis data	Analisa sumber dan identitas informasi
Perangkat peka cuaca atau waktu	Pusat pemantauan cuaca	Pendeteksi cuaca	Merekam musik dengan format MIDI	<ul style="list-style-type: none"> Pemantau denyut nadi Perangkat perasa

3. Konsep TIK

Konsep TIK berupaya menguraikan kerangka dan aspek penerapan tentang kurikulum nasional dengan pembelajaran yang biasa anda lakukan, termasuk penerapan konsep TIK tentang kemampuan mengajar TIK yang



sesuai dengan standar yang berlaku, termasuk pada lintas kurikulum. Hal ini juga memerlukan referensi untuk persyaratan penilaian dan pengaturan dan menjelaskan tentang teknik pemeriksaan dan kualifikasi secara umum.

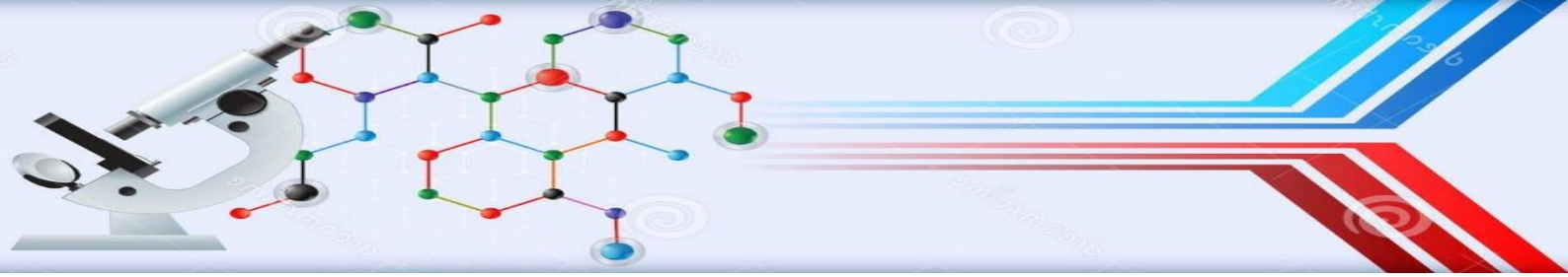
Peserta berlatih mempertimbangkan unsur-unsur dari kurikulum TIK yang membutuhkan pemahaman, dan bukan hanya tentang pengetahuan ataupun keterampilan. Kurikulum dan pedagogi tentang pembelajaran TIK telah lama dikembangkan; untuk itu perlu merasionalisasikan apa yang kita ketahui dan harus diajarkan dengan metode terbaik. Perancangan kurikulum TIK dapat berubah dengan cepat dengan beberapa metode berbasis teknologi yang sebelumnya dianggap tepat, mungkin sudah dianggap tidak berlaku lagi pada pembelajaran saat ini. Beberapa metode yang kita gunakan sekarang, mungkin akan menjadi usang dalam waktu beberapa tahun mendatang. Oleh karena itu, untuk membangun struktur konsep dan kemudian membangun metode yang dapat digunakan untuk mengajarkan konsep-konsep dalam pemanfaatan teknologi informasi merupakan tugas penting yang seharusnya tidak mengkhawatirkan bagi para pendidik maupun pengembang metode pendidikan.

Kontribusi TIK dalam Kurikulum

- Permendibud No.68 tahun 2014 tentang Peran Guru TIK dan KKPI
- Mengajar dan belajar menggunakan ICT dalam pendidikan di Asia (ADB, 2012, p34)
- Integrating ICT into Education (UNESCO, 2004, p104)
- ICT in School 2011 (Ofsted, 2011, p32)
- ICDL ASIA (www.icdlasia.org/modules)

Kontribusi TIK dalam pembelajaran

- Strategi dalam hal kemampuan TIK yang dirancang melalui spesialisasi dan diajarkan minimal 1 jam pelajaran per minggu, diharapkan dapat memberikan keterampilan TIK, dikombinasikan dengan pengetahuan tentang TIK dan memahami konsep TIK;
- Inisiatif pemanfaatan TIK di seluruh kurikulum telah menggambarkan integrasi TIK ke dalam semua mata pelajaran dari kurikulum nasional maupun lokal. Sekolah harus memastikan bahwa semua siswa yang telah



diberikan kesempatan untuk menerapkan dan mengembangkan kemampuan TIK melalui penggunaan alat-alat TIK, dalam mendukung pembelajaran siswa di semua mata pelajaran.

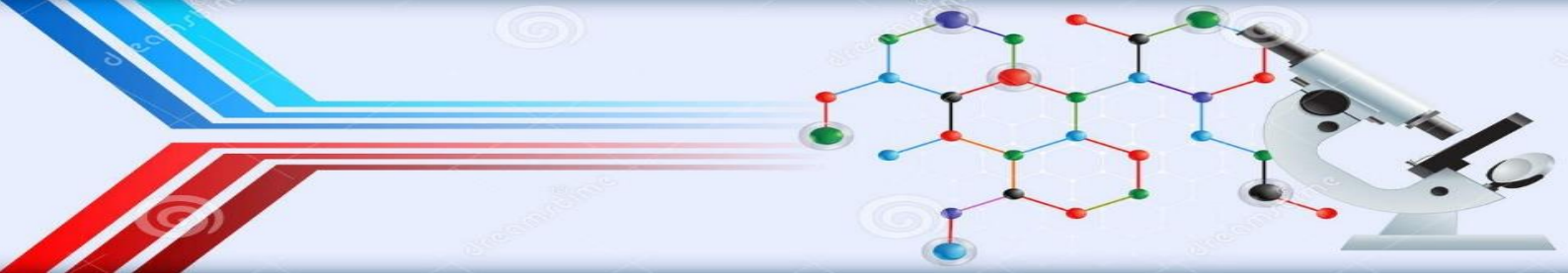
- Kemampuan mendesain dengan memanfaatkan perangkat keras maupun perangkat lunak diperlukan dalam membantu pembuatan bahan ajar bagi pendidik, maupun pembuatan tugas-tugas peserta didik. **Integrasi Teknologi dan Kurikulum**

Analisa ini berdasar pada konsep TIK yang memiliki 6 aspek. Yang mencerminkan aspek teknis maupun aspek kurikulum pembelajaran dengan memanfaatkan komputer. Analisa ini dibatasi oleh enam aspek yang tidak saling eksklusif. Mungkin terjadi tumpang tindih dan penekanan terhadap masing-masing aspek yang lebih penting dalam kurikulum yang memiliki pengaruh di berbagai bidang (Woollard, 2001).

Aspek TIK mencakup juga aspek teknis komputer; juga komponen perangkat keras dan jenis mikroprosesor. Termasuk juga konsep berdasarkan ukuran dan kecepatan. Bagian standar paling kecil dari komputer adalah byte, kemudian tingkat kecepatan dalam Hertz dan ukuran monitor dalam inci dengan kualitas masing-masing. Selama proses yang disebabkan keterbatasan ukuran file yang akan dikirimkan tersebut untuk memberi kesempatan pada pengirim untuk segera menyadari bahwa email dikirimkan telah melebihi kapasitas yang diijinkan.

Empat paket aplikasi yang sering digunakan, adalah *Word Prosesor*, *Database*, *Spreadsheet* dan *Presentation*. *Web browser* telah menjadi perangkat lunak yang banyak digunakan dimana-mana. Banyak sekali perangkat lunak web browser, seperti Internet Explorer yang merupakan paket Microsoft Windows, Safari yang merupakan paket dari Apple, Google Chrome, Firefox, dan banyak lagi dari pengembang lainnya. Untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik, maka para pendidik perlu menjelaskan fungsi masing-masing perangkat lunak tersebut sesuai dengan fungsinya masing-masing.

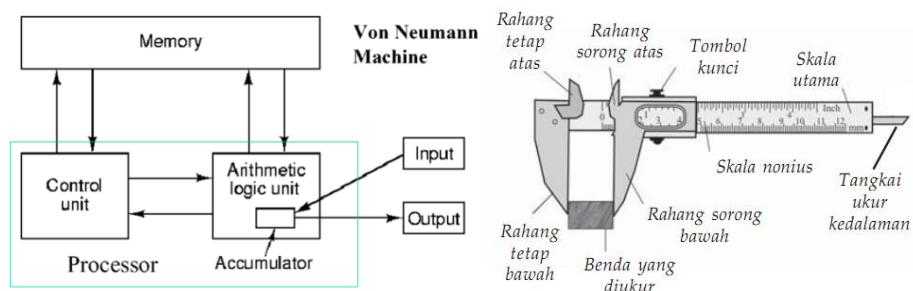
Perangkat lunak yang bersifat umum dapat digunakan dalam berbagai konteks. Dapat disebut sebagai alat bantu pembelajaran (Computer



Assisted Learning) atau penggunaan perangkat lunak untuk mengajar atau melatih peserta secara individu dalam keterampilan tertentu, pengetahuan, pemahaman atau sikap. Contoh CAL antara lain:

- Pengolah kata (word processor) yang digunakan untuk mengajarkan keterampilan ejaan atau tata bahasa.
- Program notasi musik untuk menyajikan pengetahuan tentang music.
- Perangkat lunak grafis untuk membantu manipulasi bentuk geometris yang digunakan untuk membantu memahami konsep wilayah.

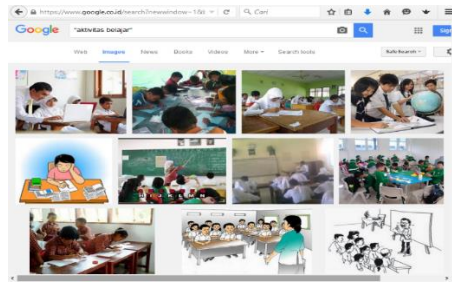
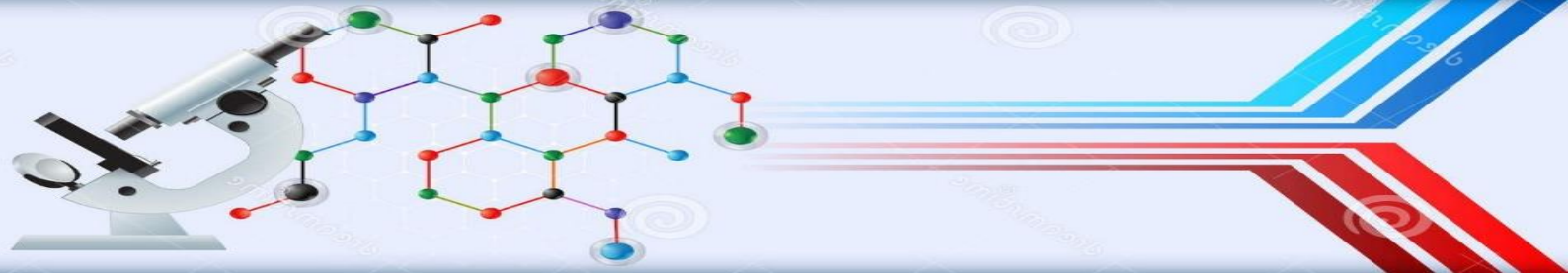
Aspek-aspek sosial, ekonomi, etika dan moral dalam pemanfaatan komputer telah diintegrasikan dalam kurikulum dan silabus. Pertimbangan nilai yang berhubungan dengan kualitas dan kesesuaian penggunaan perangkat TIK yang memungkinkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 11 Mengetahui Konsep Komputer dan Alat Ukur “Jangka Sorong”

D. Aktivitas Pembelajaran

Mencari Gambar dan Menempelkan dalam Dokumen. Fasilitator memulai kelas di ruang komputer atau menggunakan laptop peserta sebagai bagian dari persiapan untuk pembelajaran selanjutnya. Kegiatan ini akan berlangsung selama kira-kira 10 menit untuk mengumpulkan beberapa koleksi gambar menggunakan jaringan intranet yang tersedia, melalui internet dan beberapa aplikasi pengolah gambar yang diinstal di masing-masing komputer. Buka browser (Internet Explore, Firefox, Chrome, Safari) dan pada address bar, ketikkan alamat url <http://www.google.co.id> lalu klik Tab Images dan pada area Search, ketikkan “aktivitas belajar”



Gambar 12 Mencari gambar di Google

Aktivitas Pembelajaran



Belajar TIK

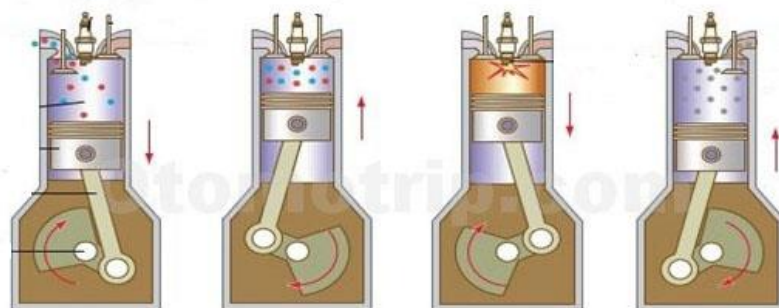


Belajar Geografi

Gambar 13 Microsoft Word

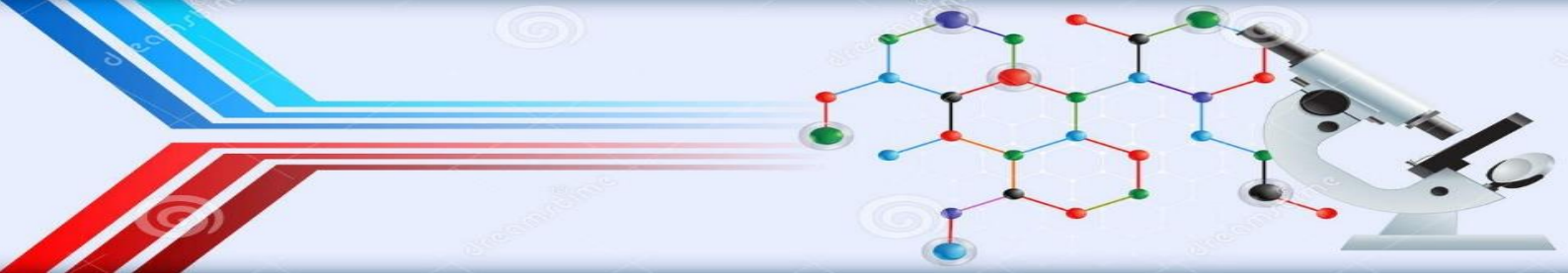
Selain Image (gambar diam) ada juga Animasi (gambar bergerak), animasi adalah teknik yang menggabungkan beberapa gambar menjadi satu gambar yang setelah disimpan sebagai gambar dengan ekstensi GIF. Gambar yang ber-ekstensi BMP maupun JPG berpindah dari satu gambar ke gambar lain dalam bentuk satu gambar animasi. Animasi mungkin juga dibuat dari beberapa aplikasi atau program berbasis vektor. Fungsi manipulasi gambar meliputi: condong, memutar, mengubah, flip, tampilan cermin (terbalik/tertukar posisi kiri-kanan) dan perubahan ukuran gambar.

Berikut contoh empat gambar yang digabung menjadi satu dan menjadi gambar bergerak (animasi).



Gambar 14 Gambar Seher yang dapat dianimasikan

Sumber contoh gambar animasi: <http://posting.org/image/solss998/>



Teknik lain adalah untuk menerapkan *pixelation* untuk sebagian atau seluruh gambar. Sebuah layar resolusi rendah memiliki 640 oleh 480 piksel di dalamnya. Sebuah gambar hasil piksel dihasilkan dengan mengambil setiap 10 x 10 piksel area, kemudian dilakukan *rendering* menjadi satu gambar yang telah dibuat rata-rata 10 x 10 piksel. Teknik piksel ini biasa digunakan pada film untuk mengaburkan identitas setiap akhir gambar menuju gambar berikutnya. *Pixelation* menyembunyikan detail tanpa menyembunyikan gambaran secara keseluruhan keseluruhan.



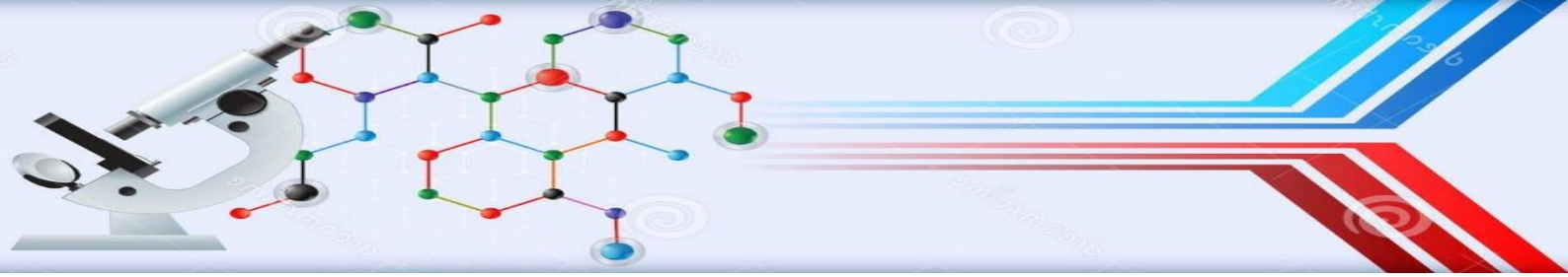
Gambar 15 Ukuran Gambar 10 x 10 piksel

Petunjuk Teknis

Google Images dapat dilihat pada kebanyakan komputer yang mengakses halaman web <https://www.google.co.id/images>. Namun, beberapa pusat pelatihan menggunakan sistem untuk melindungi peserta dari materi yang dianggap tidak pantas dan juga mencegah peserta mengakses halaman web tertentu.

Petunjuk Belajar

Pengalaman keberhasilan dan mungkin kegagalan menggunakan TIK yang akan membuat anda menjadi seorang yang lebih bijaksana dan kemungkinan mempraktekkan strategi tertentu yang sesuai dengan kondisi maupun kompetensi anda sebagai pelaku pendidikan yang memiliki tanggungjawab dalam memberi warna dalam pendidikan untuk setiap peserta didik. Bahkan ketika fasilitator melakukan pembelajaran bersama peserta yang memiliki kemampuan TIK lebih baik dari fasilitator itu sendiri, sehingga dapat memberikan saran atau membantu peserta tetapi fasilitator harus tetap memfasilitasi peserta untuk menjadikan dirinya bijaksana



dengan memberikan kesempatan pada peserta untuk memilih cara belajarnya melalui percobaan dan perbaikan yang dipraktekkan sendiri.

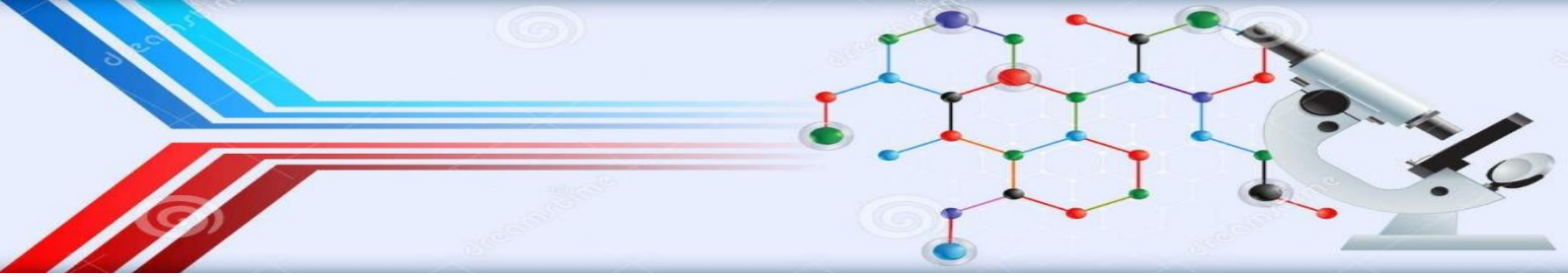
Persyaratan Kurikulum Pelatihan adalah "memberi peluang peserta untuk dapat memilih dan menggunakan sistem informasi yang sesuai dengan bidang garapan atau pekerjaan mereka dalam berbagai konteks materi pembelajaran"

Merasa aman menggunakan Internet

"Kemungkinan adanya bahaya yang timbul dan sering dipublikasikan di media ceta maupun televisi tentang akibat penggunaan internet terutama media sosial adalah rasa takut yang berlebihan, tapi tetap kita harus mempertimbangkan antara peluang bahwa internet yang mungkin dapat menimbulkan efek negatif, jika digunakan oleh orang yang tidak bertanggung-jawab dengan perbuatannya"

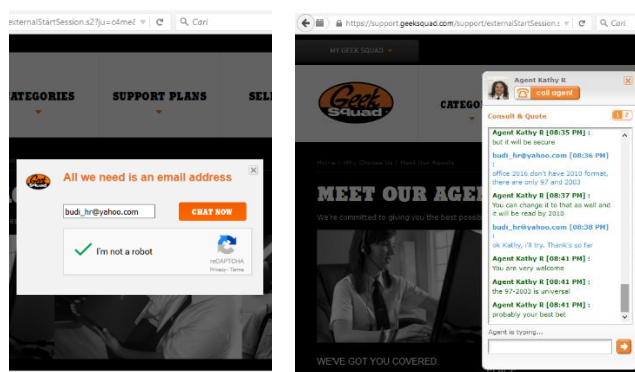
Pendekatan kesehatan dan keselamatan kerja dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko dan kemudian menghilangkan bahaya atau mengurangi risiko yang diakibatkan oleh penggunaan perangkat teknologi informasi dan komunikasi. Banyak sekali kegiatan yang memanfaatkan internet dan berlangsung setiap hari, peserta dapat belajar banyak hal melalui internet, mereka memiliki banyak interaksi sosial dan kegiatan yang tepat dan mendukung, yang sebelumnya tidak memungkinkan terjadi. Namun, karena banyak peserta yang dapat menggunakan jaringan internet untuk mengerjakan tugas-tugas penting, maka penggunaan jaringan internet di tempat pelatihan maupun di rumah harus dipastikan aman dari gangguan maupun kata-kata hinaan di dunia maya.

Kita perlu menuliskan tentang keamanan penggunaan internet kedalam modul atau yang sering dipindahkan untuk dipublikasikan ke media lain seperti televisi dan internet. Peserta harus cerdas dan perlu melakukan penilaian terhadap informasi yang diterima. Apa yang dilakukan dan dipublikasikan di internet mungkin tidak seperti yang muncul dalam bentuk avatar atau simbol di internet. Namun simbol ini pada kenyataannya dapat mewakili sesuatu yang sangat berbeda dengan kenyataannya.



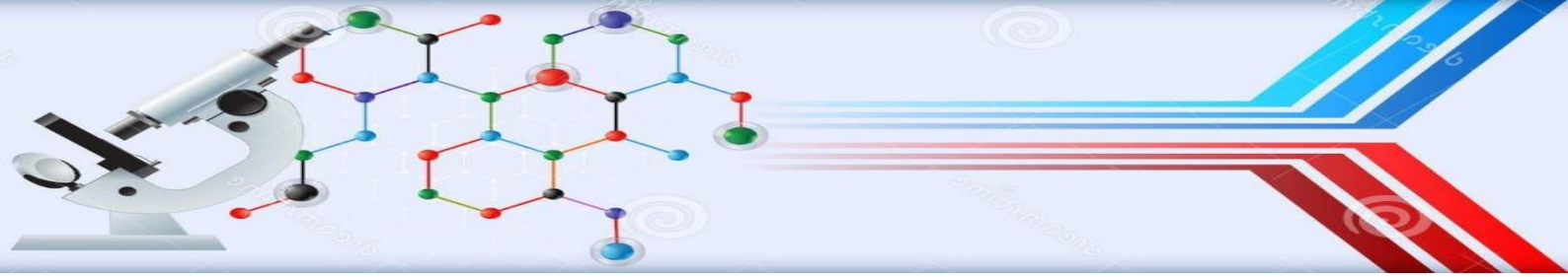
Untuk mendapatkan bantuan dari para ahli yang bersedia membantu melalui komunikasi di situs Askanexpert yang akan menghubungkan anda dengan ratusan ahli di bidangnya, mulai dari astronot ke penjaga kebun binatang. Walaupun pihak Askanexpert sudah menyatakan bahwa mereka tidak dapat memastikan kebenaran informasi yang diberikan oleh para ahli tersebut. Anda dapat melakukan registrasi menggunakan email anda dengan mengisi data-data yang diminta di situs <http://www.askanexpert.expert>. Atau melakukan komunikasi langsung sebagai pengguna dengan menyertakan email sebagai identitas untuk login di situs kumpulan para expert <https://support.geeksquad.com>

Namun, tetap ada juga kemungkinan bahaya yang mengintai, jika peserta mengikuti situs web yang tidak memiliki wibawa dan mungkin beberapa ahlinya memiliki avatar yang belum melewati pemeriksaan atau verifikasi sebagai sebagai seorang ahli.



Gambar 16 Layanan Diskusi Online (Chat)

Sebagai pendidik atau agen perubahan, kita harus melindungi peserta didik dari kemungkinan kerugian yang mungkin akan ditemui tentang berbagai hal, seperti: sajian materi yang tidak pantas; bahaya fisik dan bahaya psikologis yang mungkin dapat ditimbulkan, misalnya, *cyber-bullying* dan sanjungan maupun segala bentuk pujian yang memiliki maksud tertentu. Strategi yang dapat diantisipasi adalah: memberikan internet filtering, memberikan saran yang tepat dan jelas, memberikan wawasan tentang kode etik dalam komunikasi dan mendapatkan dukungan pemuka agama yang dipercaya.



Avatar atau gambar profil tidak lebih dari sekedar sebuah ikon. Avatar mewakili kepribadian yang ditampilkan dalam bentuk gambar ikon. Avatar yang kita pilih dapat mengenai apa yang kita pikir ketika kita berada dalam lingkungan atau kondisi tertentu. Lebih tepatnya, avatar yang kita gunakan adalah kesan yang kita inginkan tentang diri kita dalam situasi yang berbeda. Sebagai contoh, pada buletin tentang pendidikan, mungkin anda akan menampilkan profil keterampilan akademik (seperti sebagai anggota, siswa, guru, trainer atau dosen) yang lebih merefleksikan pribadi. Avatar bisa berbahaya (jika seorang pedofil mewakili dirinya dalam ikon dan sebagai profile yang menunjukkan rasa empati). Avatar bisa juga sorang profesional (seorang peneliti pasar yang ingin mendapatkan reaksi dari proposal yang dipublikasikan, baik pada weblog ataupun pada papan buletin). Avatar bisa saja tidak bertanggung-jawab (karena dilakukan oleh orang lain yang bertindak sebagai bagian dari permainan atau perjudian).

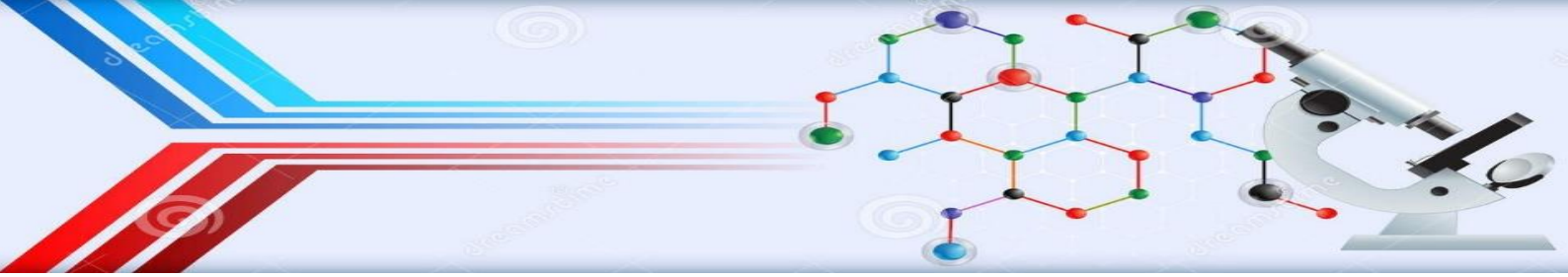
Tugas Praktek

Bentuklah kelompok yang terdiri dari sekitar 5 orang, dan kerjakan tugas yang diberikan oleh fasilitator, selama kurang lebih 5 menit.

Membuat daftar pertanyaan yang memancing atau membangkitkan pemahaman peserta tentang konsep TIK. Daftar berikut ini dapat membantu peserta, tetapi perlu membuat perangkat penilaian tentang kemampuan secara umum dari peserta dan mendengarkan saran dari para fasilitator. Dibutuhkan kepastian dalam menjelaskan arti setiap kata dalam pertanyaan. Semua pertanyaan harus diambil dari penjelasan maupun keterangan yang ada dalam kurikulum nasional.

Apakah peserta telah:

- Membuat tabel, gambar dan suara yang pernah dibuat sendiri sebelumnya;
- Memiliki Hasil karya yang telah diuji, diperbaiki dan disempurnakan sesuai dengan urutan instruksi untuk membuat sebuah tugas (mungkin menggunakan mainan yang telah diprogram, seperti susunan balok atau Kubus);



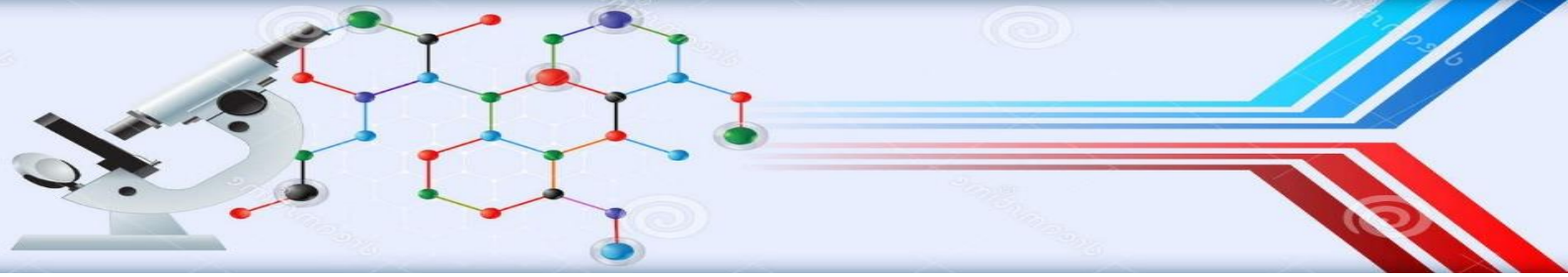
- Menggunakan program simulasi untuk mengeksplorasi situasi imajiner atau nyata;
- Melakukan perubahan nilai dalam aplikasi spreadsheet dan kemudian mengamati apa yang terjadi dengan perubahan data yang ada dalam aplikasi tersebut;
- Menggunakan e-mail di sekolah ataupun tempat kerja;
- Menggunakan komputer untuk membuat poster, animasi, halaman web atau karya musik digital;
- Mengalami proses pembelajaran yang diamati langsung, dipantau melalui monitor menggunakan aplikasi komputer atau monitor CCTV;
- Mengumpulkan data kemudian disimpan ke dalam komputer;
- Memperoleh informasi dari internet;
- Merancang sesuatu produk menggunakan aplikasi komputer.

Sebagai fasilitator telah menanyakan kepada peserta:

- Apakah anda pernah merasakan dan mengerti maksud dari "rasa sensitif terhadap kebutuhan peserta didik" ?
- Apakah anda pernah diminta untuk meninjau ulang pekerjaan anda dan kemudian diminta untuk mempertimbangkan bagaimana hal itu bisa diperbaiki?

Cobalah untuk memastikan tingkat pemahaman peserta. Jika ada peserta yang tampak memiliki pemahaman yang baik kemudian mencoba untuk mengajukan pertanyaan yang memungkinkan mereka untuk menerapkan pemahaman mereka. Jika peserta tampaknya memiliki sedikit pemahaman dari yang anda harapkan kemudian cobalah untuk menggali ide-ide mereka lebih lanjut dengan cara berdiskusi dan tanya jawab. Pikirkan juga tentang pertanyaan atau diskusi dengan cara menanyakan;

- Apakah peserta telah memahami pertanyaan?
- Apakah fasilitator telah melakukan penguatan ide dengan baik baik?
- Apakah fasilitator memberikan umpan balik positif atau negatif?
- Apakah peserta memiliki kesempatan untuk mengajukan pertanyaan?
- Bagaimanakah tingkat pemahaman yang anda harapkan?
- Apakah diskusi dapat membantu pemahaman peserta?



Fasilitator mungkin ingin menindaklanjuti tugas ini dengan peserta lain. Peserta mungkin bertanya-tanya mengapa harus mengajukan begitu banyak pertanyaan (sebagaimana Socrates pada 2400 tahun yang lalu telah mengajar bahwa pertanyaan-pertanyaan itu merupakan seni mengajukan pertanyaan. Ted Wragg juga pernah mengusulkan sebuah model teoritis dari tiga jenis pertanyaan untuk memastikan proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik (Wragg dan Brown, 2001): pertanyaan konseptual (berdasarkan pemahaman, definisi dan penalaran), pertanyaan empiris (berdasarkan fakta) dan pertanyaan tentang nilai-nilai (keyakinan pribadi, masalah moral dan landasan etika).

Ada sejumlah konsep yang perlu dipahami oleh peserta, dengan mendukung dan memastikan bahwa peserta dapat;

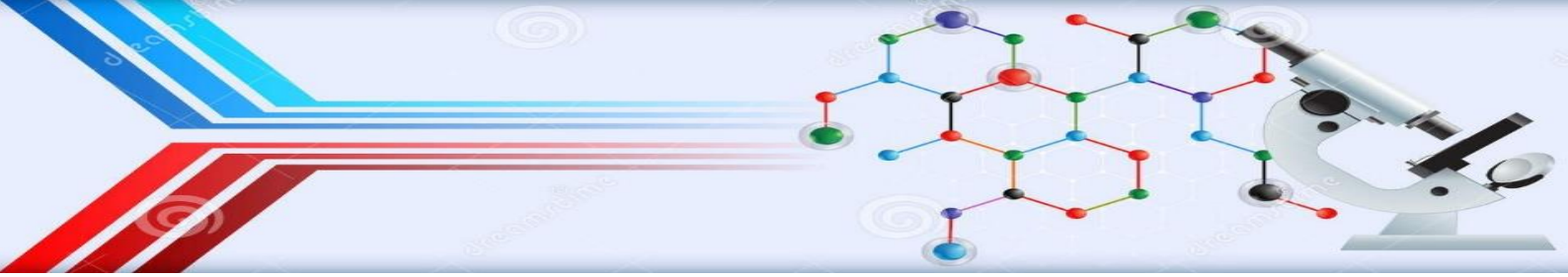
- Menghasilkan informasi yang sesuai tujuan dengan cara memilih sumber yang tepat dan mempertanyakan apakah informasi tersebut masuk akal dan bernilai informasi;
- Membuat prosedur yang efisien dan sesuai tujuan;
- Membuat presentasi yang berkualitas baik dalam bentuk yang sesuai dengan kebutuhan kalangan tertentu dan konten informasi yang sesuai;
- Melakukan pertukaran informasi secara efektif;
- Merefleksikan secara kritis untuk kebutuhan sendiri maupun kegunaan lain dari TIK untuk membantu mengembangkan dan meningkatkan ide-ide serta kualitas pekerjaan mereka;
- Memahami pentingnya TIK untuk keperluan individu, komunitas dan masyarakat;

E. Latihan dan Tugas

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, peserta diminta untuk mengerjakan latihan berikut:

Latihan 1.1

- Gunakan mesin pencari Google dan klik Tab Link “images” pada www.google.co.id



- Gunakan kata kunci “TIK” dan “matematika”. Guru matematika biasanya senang mencari bagian-bagian yang menarik untuk mendukung materi palajarannya.
- Sekarang cari kata “TIK” dan subyek yang anda inginkan sebagai kata kunci.
- Gunakan kata kunci “animasi” dan “matematika” untuk dicari, maka akan ditampilkan beberapa gambar dengan efek animasi.
- Carilah gambar dan animasi yang sesuai dengan aspek berbeda dari mata pelajaran yang anda ajarkan.

Berikut contoh lembar kerja yang dapat anda gunakan, atau anda menggunakan tabel yang sesuai dengan ide anda sendiri.

Lembar Kerja Latihan 1.1

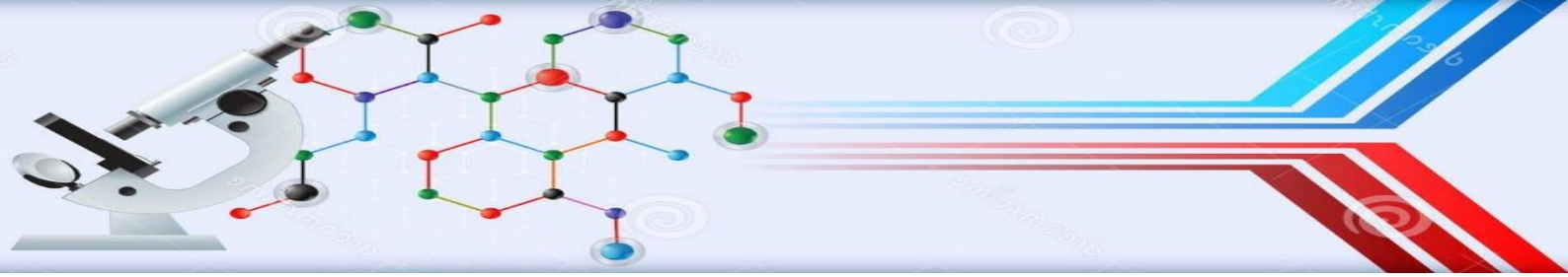
No.	Kata Kunci (keyword)	Hasil Gambar	Keterangan

Latihan 1.2

Lakukan penyelidikan berikut kemudian buatlah keputusan profesional anda sendiri tentang apakah yang harus dipelajari melalui pengetikan kata:

- Apakah sekolah peserta memiliki program latihan mengetik dengan keyboard?
- Apakah program latihan mengetik berfungsi untuk siswa didik di sekolah? jelaskan!
- Carilah dan telusuri beberapa argumen dengan struktur pengetikan yang peserta butuhkan.
- Klarifikasikan apakah peserta perlu memikirkan ketika siswa didiknya akan mengetikkan sebuah kata kunci.
- Buatlah keputusan apakah perlu mengetikkan suatu kata kunci tertentu atau tidak.

Berikut contoh lembar kerja yang dapat anda gunakan, atau anda dapat menggunakan tabel sesuai dengan ide anda sendiri.



Lembar Kerja Latihan 1.2

No.	Aktivitas Latihan

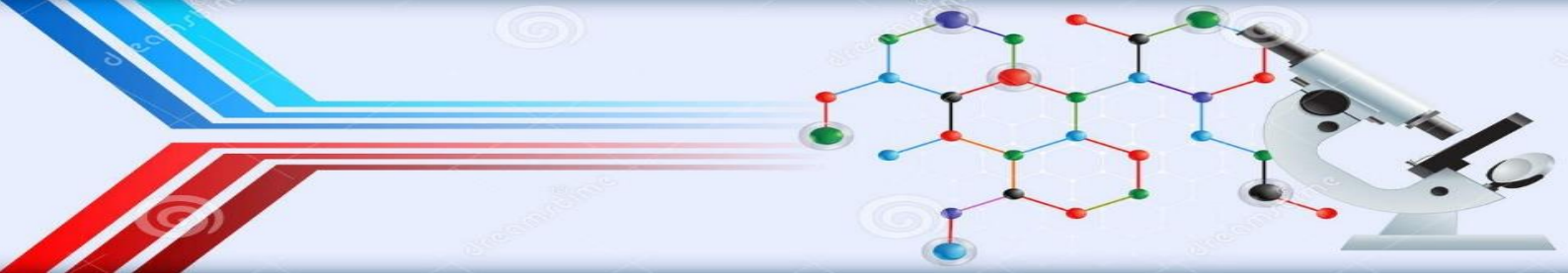
Latihan 1.3.1

Identifikasikan pertanyaan berikut untuk menggali konsep pemahaman peserta tentang pemanfaatan perangkat TIK. Apakah peserta telah;

- Membuat tabel, gambar dan suara yang pernah dibuat sendiri sebelumnya;
- Memiliki Hasil karya yang telah diuji, diperbaiki dan disempurnakan sesuai dengan urutan instruksi untuk membuat sebuah tugas (mungkin menggunakan mainan yang telah diprogram, seperti susunan balok atau Kubus);
- Mengalami proses pembelajaran yang diamati langsung, dipantau melalui monitor menggunakan aplikasi komputer atau monitor CCTV;
- Menggunakan program simulasi untuk mengeksplorasi situasi imajiner atau nyata;
- Melakukan perubahan nilai dalam aplikasi spreadsheet dan kemudian mengamati apa yang terjadi dengan perubahan data yang ada dalam aplikasi tersebut;
- Menggunakan e-mail di sekolah ataupun tempat kerja;
- Menggunakan komputer untuk membuat poster, animasi, halaman web atau karya musik digital;

Lembar Kerja Latihan 1.3.1

No.	Aktivitas Latihan	Tidak Pernah	Pernah	Sering



Latihan 1.3.2

Ada sejumlah konsep perlu dipahami oleh peserta didik, dengan mendukung dan memastikan bahwa peserta didik dapat;

- Menghasilkan informasi yang sesuai tujuan dengan cara memilih sumber yang tepat dan mempertanyakan apakah informasi tersebut masuk akal dan bernilai informasi;
- Membuat prosedur yang efisien dan sesuai tujuan;
- Membuat presentasi yang berkualitas baik dalam bentuk yang sesuai dengan kebutuhan kalangan tertentu dan konten informasi yang sesuai;
- Melakukan pertukaran informasi secara efektif;
- Merefleksikan secara kritis untuk kebutuhan sendiri maupun kegunaan lain dari TIK untuk membantu mengembangkan dan meningkatkan ide-ide serta kualitas pekerjaan mereka;
- Memahami pentingnya TIK untuk keperluan individu, komunitas dan masyarakat;
- Menilai efektivitas, penggunaan istilah teknis yang relevan.

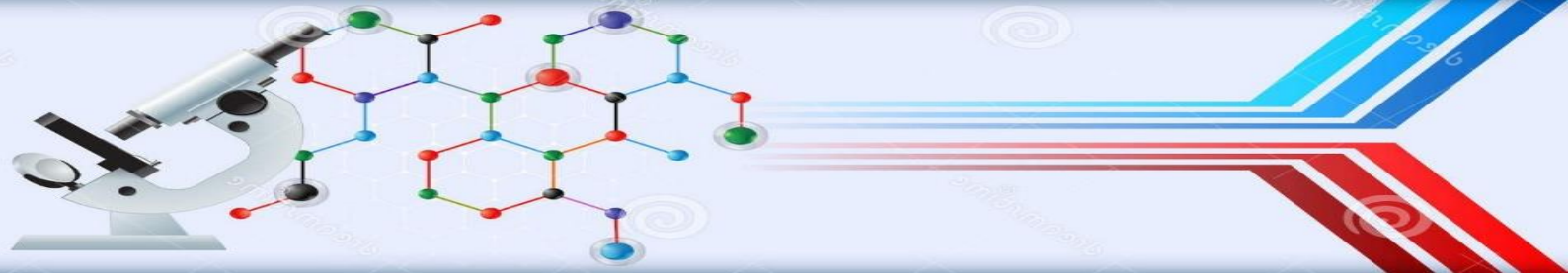
Lembar Kerja Latihan 1.3.2

No.	Aktivitas Latihan	Tidak Pernah	Pernah	Sering

Bimbingan pada Aktivitas Online

Tidak semua peserta mungkin terbiasa mengikuti aturan yang telah disepakati dalam maupun di luar kelas. Hal yang sama berlaku ketika peserta sedang berada pada jaringan (*online*).

Peserta juga harus menyadari bahwa tindakan di jaringan online mungkin memiliki pertimbangan atau konsekuensi hukum dan keuangan sebagaimana tersebut dalam undang-undang tentang Informasi dan Transaksi Elektronik. Misalnya, ada



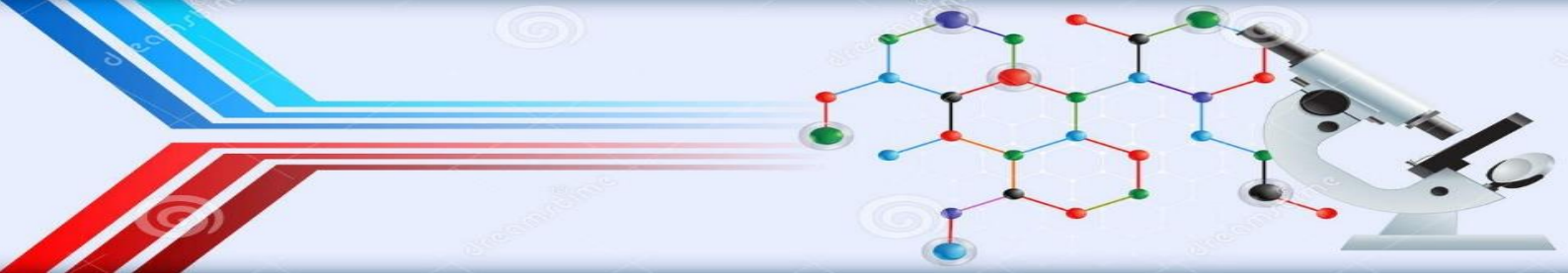
banyak situs menawarkan jasa, baik yang gratis maupun berbayar yang berhubungan dengan musik, layanan ponsel dan kompetisi. Peserta mungkin tidak menyadari ketika meminta produk gratis ataupun dikenakan biaya. Semua calon pelanggan akan menerima "email pribadi" yang menunjukkan bahwa mereka dapat memperoleh sejumlah besar uang dengan memberikan sedikit rincian atau bahkan detail rincian rekening bank. Peserta mungkin perlu nasihat yang baik untuk diberikan dan disampaikan dengan cara yang bijak, empati dan profesional. Peserta harus disarankan untuk tidak mengungkapkan informasi pribadi dan sensitif terhadap permintaan yang tidak pantas untuk keperluan yang tidak dapat dipertanggung-jawabkan.

Peserta perlu menyadari aspek etika dari aktivitas online, termasuk; kode etik sekolah, peraturan provider penyedia jaringan dan aturan perlindungan data, penyalahgunaan komputer dan kebebasan informasi.

F. Rangkuman

Pemahaman konsep TIK mencakup juga konsep teknis komputer; konsep komponen perangkat keras dan jenis mikroprosesor, konsep berdasarkan ukuran dan kecepatan. Bagian standar paling kecil dari komputer adalah *bits* (1 bites = 8 karakter), kemudian tingkat kecepatan processor dinyatakan dalam satuan *Hertz* dan ukuran monitor dalam *Inch* dengan kualitas masing-masing. Setiap peserta harus memahami konsep ukuran harddisk agar tidak mengalami kehabisan ruang penyimpanan saat menyimpan pekerjaan yang diketik maupun diedit. Sistem komputer akan selalu mengalami perubahan spesifikasi dan peningkatan kinerja.

- Sesuaikan target pencapaian kompetensi TIK yang anda kuasai;
- Fokuskan kompetensi TIK dalam materi pembelajaran yang anda sampaikan agar dapat memperluas kemampuan anda dalam pemanfaatan perangkat TIK dan dapat membuat adminstrasi yang anda lakukan dapat menjadi lebih efisien;
- Memiliki kepedulian terhadap perangkat TIK yang sesuai dengan mata pelajaran dan lingkungan belajar yang anda ampu;

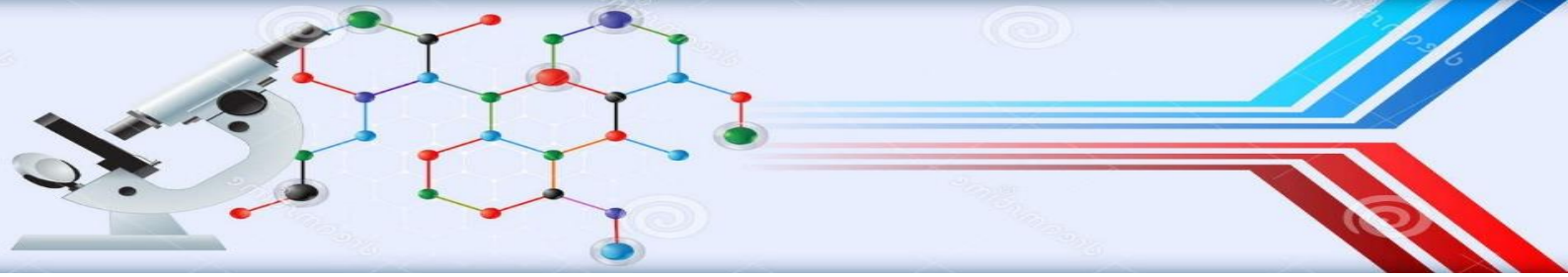


- Pastikan anda telah mempersiapkan kompetensi anda dalam pembelajaran di kelas agar dapat membantu mengembangkan kemampuan peserta didik.
- Dalam pengembangan kemampuan pemanfaatan perangkat TIK baik hardware maupun software: seperti penggunaan kamera, scanner, perekam audio, perekam video kamera, dan perekam CD atau DVD.
- Peserta harus menyesuaikan target pengembangan pengetahuan tentang pemanfaatan TIK yang sesuai dengan kemampuannya masing-masing;
- Fokuskan pengetahuan TIK pada subyek mata pelajaran yang diampu;
- Pastikan bahwa anda merasa percaya diri dalam memanfaatkan pengetahuan di kelas untuk membantu mengembangkan kemampuan TIK peserta;
- Memastikan bahwa anda dapat berkomunikasi dengan peserta secara individual dan mencari tahu tentang pengalaman dan pemahaman pemanfaatan TIK;
- Mengidentifikasi tema terbaik dalam pemanfaatan TIK yang berhubungan dengan mata pelajaran;
- Membaca dokumen tentang penilaian pemanfaatan TIK sesuai dengan mata pelajaran dan pastikan telah memahami konsep-konsep sehingga dapat mengembangkan kemampuan TIK setiap peserta;
- Setelah menyelesaikan tahap akhir pelatihan, lakukan identifikasi pemahaman serta keterampilan yang mampu peserta tentang TIK.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Tindak Lanjut 1

Gunakan tabel dibawah ini untuk mengidentifikasi sejauh mana pengetahuan TIK anda. Manfaatkan desain tabel yang memerlukan aktivitas TIK dan dapat mengerjakannya dengan keyakinan. Kemudian identifikasikan apasaja langkah berikutnya untuk mengembangkan kesadaran anda tentang pemanfaatan TIK. Langkah ini mungkin dapat menjadi kerangka yang dapat digunakan baik di pusat maupun di daerah dengan menyertakan aspek TIK yang memberikan kontribusi khusus untuk mata pelajaran yang anda ampu. Lakukan pembahas kesimpulan anda dengan fasilitator anda. Fasilitator mungkin memiliki perspektif yang berbeda dan dapat menyarankan yang lebih



baik kepada peserta tentang perkembangan TIK yang telah anda miliki. Prosedur ini merupakan bagian yang dibutuhkan untuk SKG bahwa peserta telah bertindak dengan saran dari para fasilitator dan tindak lanjut yang harus dilakukan setelah pelatihan. Pastikan bahwa target pemahaman TIK anda dinyatakan dalam bentuk hasil pencapaian secara jelas. Menuliskan bukti apasaja yang menyatakan bahwa peserta telah memenuhi target dalam jangka waktu yang telah ditetapkan dalam rencana tindak lanjut. Tabel berikut ini dapat anda gunakan sebagai contoh tindak lanjut.

Pembelajaran dengan memanfaatkan TIK

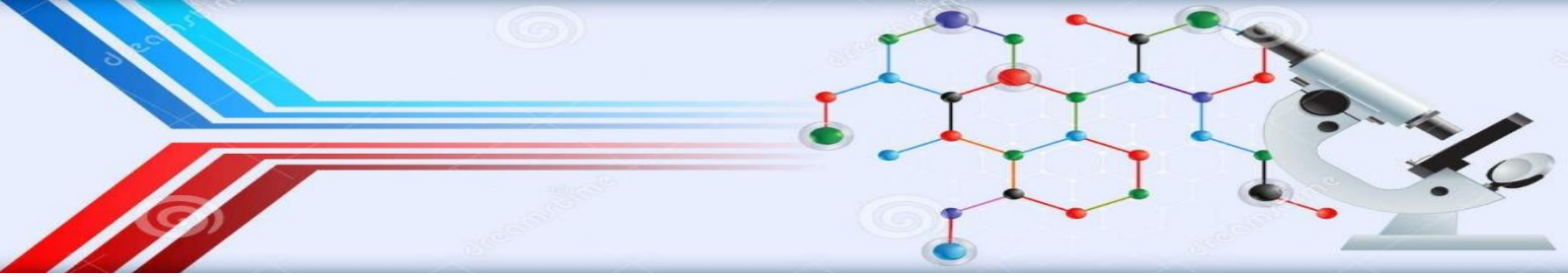
No	Uraian Kegiatan	Penggunaan Aplikasi	Target Pemahaman	Waktu Pelaksanaan

Tabel 4 Memilih TIK yang sesuai dengan kegiatan.

Tindak Lanjut 2

Kompetensi menggunakan perangkat lunak presentasi dan menganalisis hasil presentasi yang telah anda buat dapat anda dokumentasikan kedalam bentuk petunjuk untuk anda sendiri. Anda dapat membuat file data nilai peserta dan hasil analisis mulai dari rata-rata, minimum dan maksimum, kemudian menganalisis tugas-tugas peserta lainnya sehingga dapat digunakan sebagai acuan atau referensi bagi sesama pendidik.

Gunakan kartu dengan berbagai warna sebagai tanda dalam memahami kerangka teori guna mengidentifikasi kemampuan yang telah dicapai selama pelatihan atau pembelajaran. Kemudian kartu tersebut secara bersama-sama dapat digunakan untuk mengajarkan proses secara keseluruhan, mulai dari kemampuan (kompetensi keterampilan), meningkatkan kesadaran subyek pembelajaran (kompetensi pengetahuan), mengembangkan konsep



(pemahaman materi pembelajaran) atau melakukan refleksi dan opini (kompetensi sikap). Penggunaan kartu sebagai alat bantu pemahaman dilakukan untuk mengidentifikasi pengetahuan agar dapat memfasilitasi ketergantungan peserta dalam membangun pemahaman peserta tentang situasi kerja maupun pembelajaran (Bruner, 1966; Piaget, 1999).

Berikut adalah tabel untuk mengidentifikasi sampai sejauh mana tingkat pemahaman pada masing-masing subyek kompetensi.

Pemahaman Konsep TIK

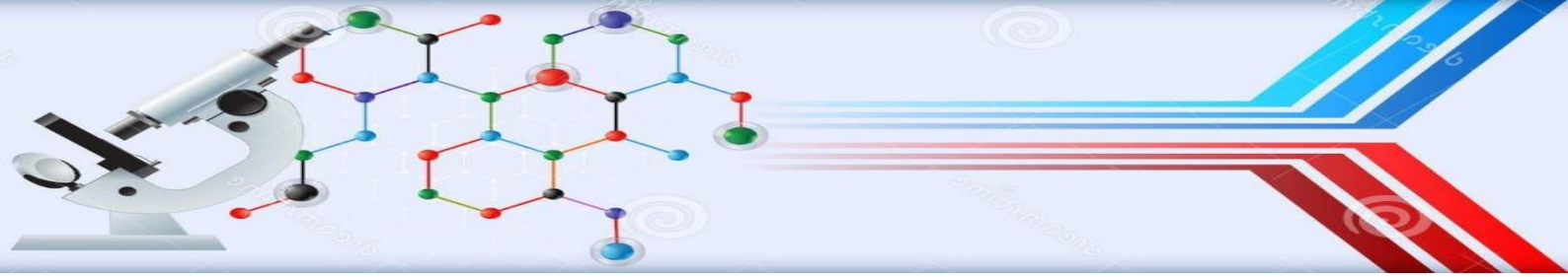
	<i>Subyek Kompetensi</i>	<i>Kurang</i>	<i>Cukup</i>	<i>Baik</i>	<i>Sangat Baik</i>
✓	Pengetahuan				
✓	Keterampilan				
✓	Sikap				

Tabel 5 Pemahaman Konsep TIK

Tindak Lanjut 3

Baca ulang tulisan anda sebelumnya dan cobalah untuk mengidentifikasi petunjuk mengenai pendekatan alternatif yang mungkin lebih cocok untuk mengajar menggunakan TIK. Telusuri cara lain dalam belajar dan mengajar atau model pembelajaran untuk lebih membangun dan mengembangkan sendiri cara mengajar secara profesional.

Contoh yang dapat digunakan adalah petunjuk singkat dalam praktik pembuatan Database. Petunjuk singkat merupakan alat yang dimaksudkan untuk membuat cara belajar menjadi lebih mudah diakses oleh para pendidik. Database yang berisi ringkasan dari 50 teori utama tentang pembelajaran dan pengajaran.

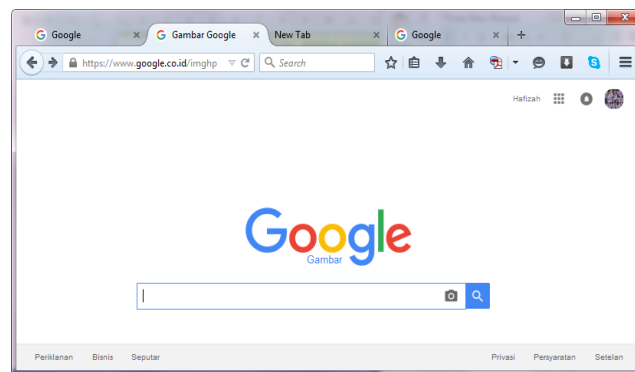


Tindak Lanjut 4

Lakukan latihan berikut dengan 2 atau 3 teman, dengan cara melihat daftar konsep di kolom sebelah kiri dan mencocokkannya dengan deskripsi di kolom sebelah kanan. Anda dapat memperkenalkan kompetisi untuk meningkatkan keterlibatan kognitif.

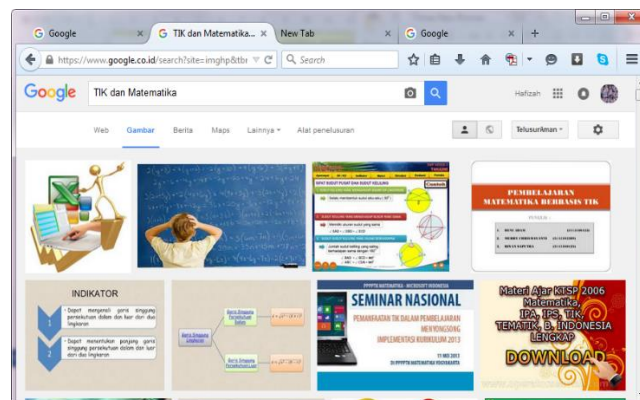
Latihan 1.1

- <https://www.google.co.id/imghp>



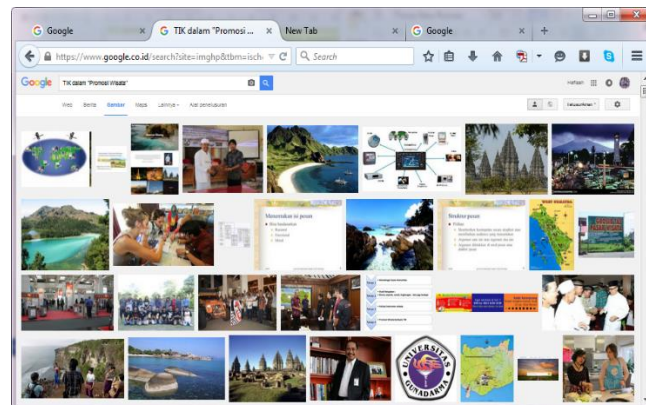
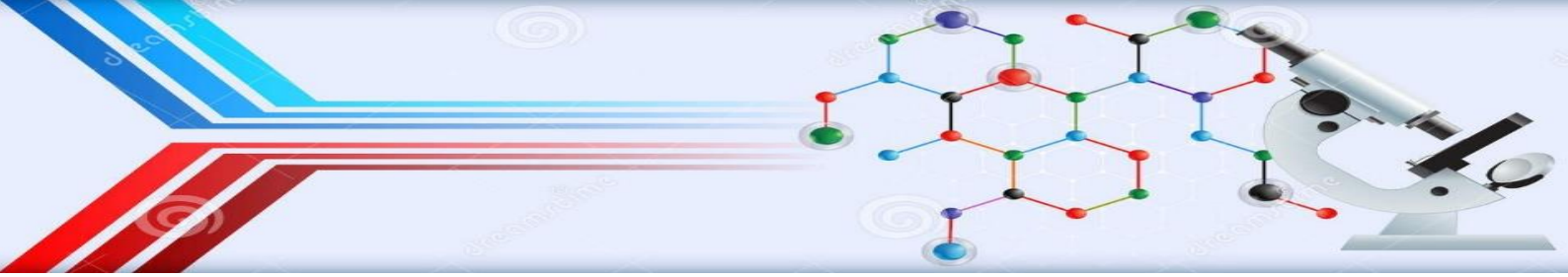
Gambar 17 Halaman Pencari Gambar (Google Image)

- Kata kunci “TIK” dan “matematika”



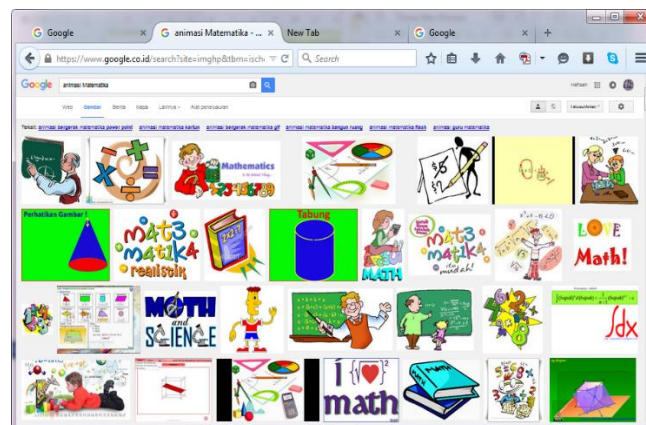
Gambar 18 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Matematika)

- Kata kunci “TIK” dan subyek “Promosi Wisata”.



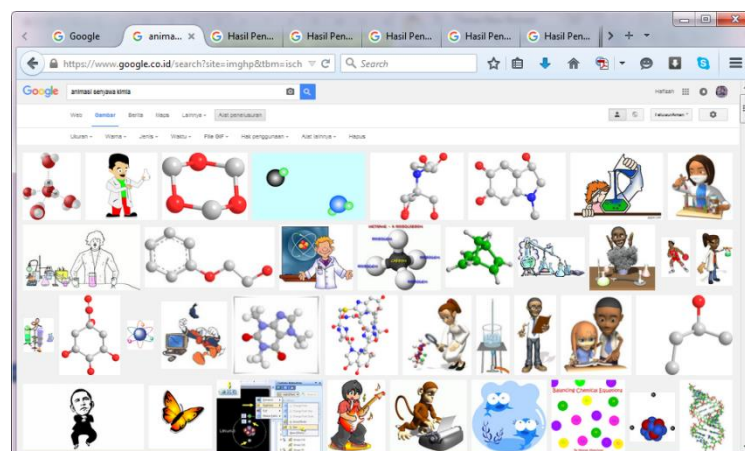
Gambar 19 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Promosi Wisata)

Kata kunci “animasi” dan “matematika”.

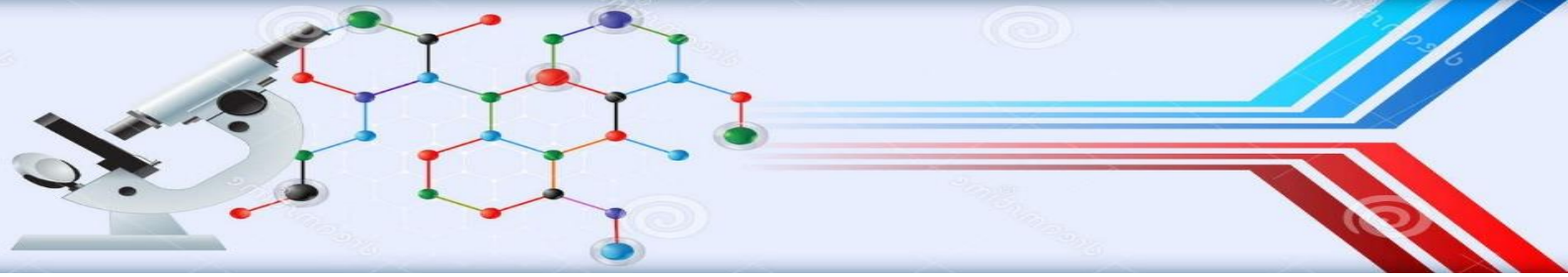


Gambar 20 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi matematika)

- Mencari gambar dan animasi yang sesuai dengan aspek berbeda dari mata pelajaran yang diajarkan. Contoh: Animasi senyawa kimia;



Gambar 21 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi senyawa kimia)



Latihan 1.2

Lakukan penyelidikan berikut kemudian buatlah keputusan profesional anda sendiri tentang apakah yang harus dipelajari melalui pengetikan kata:

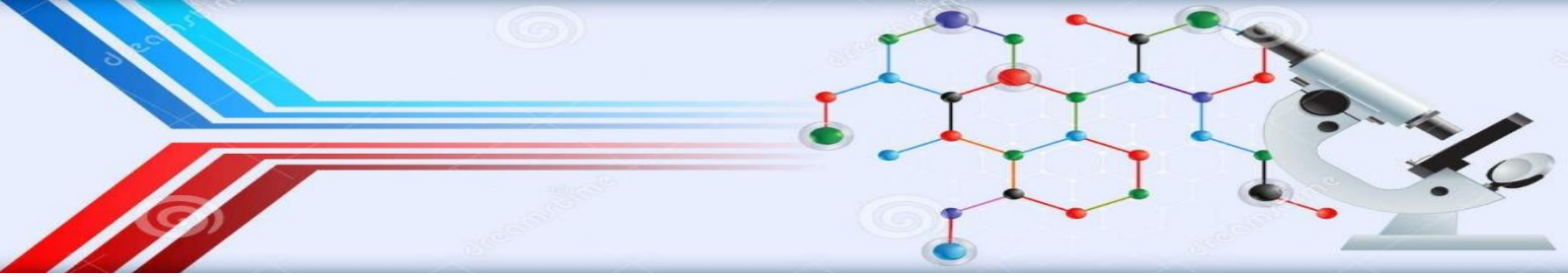
- Sekolah tidak/belum memiliki program latihan mengetik.
- Program latihan mengetik berfungsi untuk siswa didik agar terbiasa mengetik cepat tanpa harus memperhatikan hasil setiap huruf atau angka yang telah diketik di monitor.
- Melatih kebiasaan atau kecepatan mengetik yang “menggunakan kedua jari telunjuk” dan membedakannya dengan “menggunakan 10 jari”.
- Mengklarifikasi peserta didik, agar peserta memikirkan terlebih dulu ketika mengetikkan sebuah kata kunci untuk menyesuaikan dengan pencarian tiap kata secara terpisah atau mencari kata kunci yang bersamaan dengan membatasi dengan tanda dua petik di awal dan di akhir susunan kata.

Latihan 1.3.1

No.	Aktivitas Latihan	Tidak Pernah	Pernah	Sering

Latihan 1.3.2

No.	Aktivitas Latihan	Tidak Pernah	Pernah	Sering



KEGIATAN BELAJAR 2

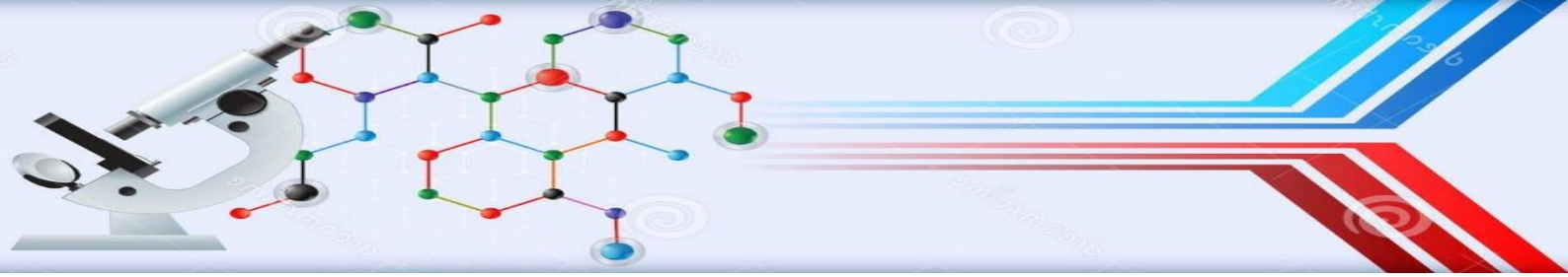
Memadukan Ragam Teknologi Informasi dan Komunikasi sesuai Karakteristik dan Tujuan Pembelajaran

A. Tujuan

Pada kegiatan belajar ini berupaya memperkuat pengetahuan peserta tentang TIK untuk mendukung pengajaran dan kegiatan profesional yang lebih luas. Melakukan latihan berbasis TIK secara praktis, yang harus dilakukan dengan pendekatan sikap kreatif dan konstruktif serta tetap bersifat kritis. Semua upaya yang berkaitan dengan penilaian dalam pemanfaatan TIK, membimbing peserta, menyelesaikan tugas atau yang terkait dengan kegiatan diluar kelas.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- Memahami nilai perangkat menunjuk remote untuk mendukung pengajaran Anda;
- Telah ditentukan potensi penggunaan Anda dari papan tulis interaktif;
- Menyadari biaya relatif peralatan TIK dan sumber pendanaan;
- Menyadari penggunaan tablet PC dan sistem kinerja kelas.
- Meningkatkan kesadaran tentang masalah kesehatan dan keselamatan;
- Mengetahui tanggung jawab masing-masing dalam hal keselamatan;
- Menyadari bahaya yang berhubungan dengan peralatan TIK yang Anda gunakan;
- Memahami isu-isu yang terkait dalam hak penggunaan data peserta.
- Aspek fisik lingkungan pengajaran bagi peserta didik berkebutuhan khusus (inklusi);
- Mampu mendesain sumber daya dan implikasinya, diferensiasi dan aksesibilitas;



- Kesenjangan gender dan isu yang berkaitan dengan wanita dalam pemanfaatan TIK;
- Memastikan adanya fasilitas untuk membuat antarmuka aplikasi komputer agar lebih mudah diakses melalui profil pengguna dan fungsi aksesibilitas;
- Memastikan peran TIK dalam mendukung siswa berkebutuhan khusus.

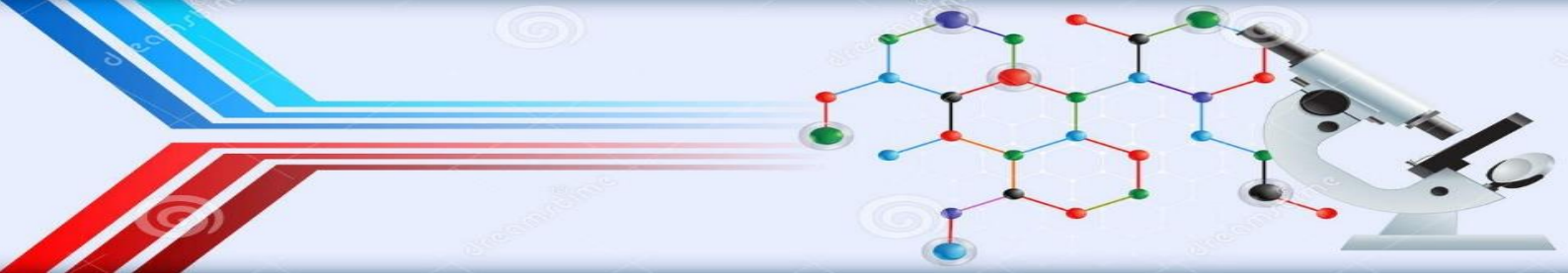
C. Uraian Materi

1. Mengembangkan Pembelajaran dengan TIK

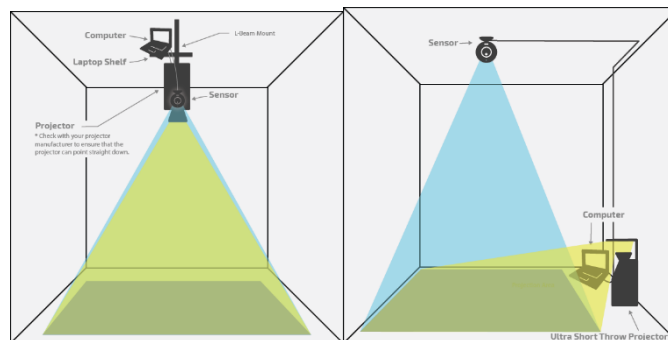
Menggunakan Papan Tulis Interaktif (PTI)

"Papan Tulis Interaktif dapat menghapus tulisan dan dapat menangkap, merekam atau menyimpan hasil tulisan dipapan secara elektronik. Papan Tulis Interaktif memerlukan komputer atau laptop yang memiliki perangkat lunak aplikasi pendukung papan tulis interaktif. Beberapa papan tulis interaktif juga memungkinkan interaksi dengan gambar yang diproyeksikan dalam komputer. PTI dapat digunakan melalui salah satu dari dua cara: untuk menangkap catatan yang tertulis pada permukaan papan tulis menggunakan tinta yang dapat dihapus (*whiteboard marker*) atau mengontrol papan tulis dengan mengklik kemudian menggeser (*klik dan drag*) dan / atau mark-up (memberikan keterangan) pada gambar yang dihasilkan komputer kemudian diproyeksikan pada permukaan papan tulis melalui proyektor digital. "(Wikipedia, 2006)

Papan tulis interaktif sebagian besar menggantikan fungsi papan tulis. Dapat juga bekerja sebagai layar komputer besar dengan memproyeksikan gambar komputer ke papan atau dinding melalui proyektor dan komputer yang dapat dikontrol melalui papan, tentunya terdapat sensor di papan bahwa ketika diaktifkan memindahkan kursor ke titik tertentu. Atau jika menggunakan dinding sebagai papan tampilan, memerlukan bantuan kamera untuk mengenali gerakan pada papan atau dinding yang menerima tampilan.



Gambar 22 Skema Papan Tulis Interaktif



Gambar 23 Skema Dinding / Lantai Interaktif melalui Projector Magix

Sumber : <http://www.touchmagix.com>

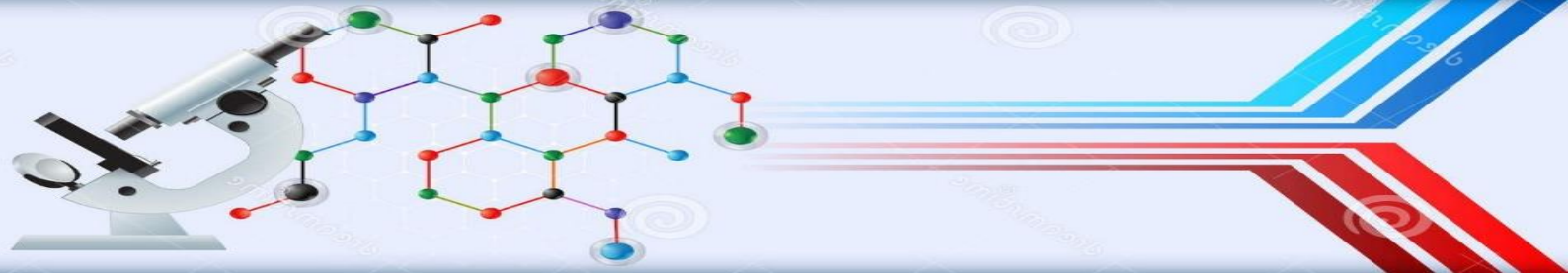


Gambar 24 Simulasi Lantai Interaktif melalui Projector Magix

Sumber: <http://www.touchmagix.com/interactive-floor-interactive-wall-play>
<http://www.touchmagix.com/interactive-floor-interactive-wall-brands>

Perangkat penunjuk / pengendali jarak jauh

Pada tahun 1970, Douglas Engelbart menerima hak paten untuk papan shell dengan dua roda logam (US Patent #3.541.541) sebagai paten aplikasi yang menggunakan "indikator posisi XY untuk sistem tampilan (*display*)". Paten ini dikenal sebagai "mouse" yang masih menggunakan kabel penghubung PS2 atau USB. Kini mouse sudah menggunakan media wireless (infrared atau Bluetooth). Semua peserta dan pendidik merasakan kemudahan dalam menggunakan alat bantu pengendali monitor ini, media sentuh (*touch pad* telah terintegrasi dalam perangkat laptop), pena penunjuk



atau *stylus* (juga terdapat di perangkat laptop) dan laser pointer (digunakan untuk menyentuh layar komputer ataupun tampilan layar proyektor).

Tablet PC

Tablet PC secara bentuk dan ukuran hampir sama dengan laptop konvensional tetapi permukaan layarnya memiliki sensitifitas sentuhan dengan *stylus* atau jari. *Stylus* (pena digital) yang digunakan untuk memasukkan teks (*handwriting recognition*) dan menavigasikan di sekitar jendela kerja (*area window*). Ada dua jenis tablet yang berbentuk atau model papan sentuhan (*slate*) dan model yang dapat disesuaikan (*convertible*). Beberapa tablet PC ada yang ditambahkan/memiliki *stylus* yang disertakan bersama perangkat tablet.



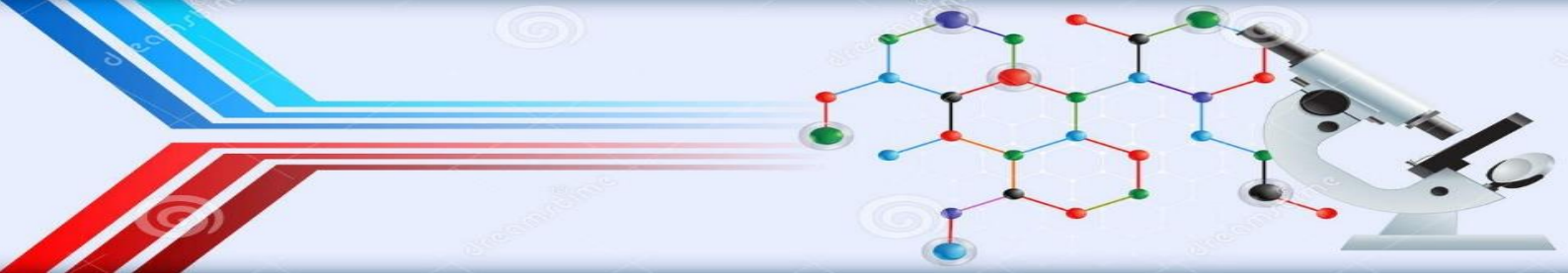
Gambar 25 Pembelajaran menggunakan Tablet PC
Sumber : <http://www.bangkokpost.com> (keyword: teaching using tablet pc)
<http://newsinfo.inquirer.net> (keyword: teaching using tablet pc)

2. Kesehatan dan Keamanan menggunakan TIK

Perkembangan teknologi yang berimbas dengan meningkatnya penggunaan peralatan komputer di sekolah-sekolah maupun pusat pelatihan membawa serta potensi yang lebih besar tentang kemungkinan adanya bahaya kesehatan maupun keselamatan. Kesehatan dan keselamatan ini menyoroti daerah-daerah yang harus Anda pertimbangkan ketika akan merencanakan, mengajar dan mengevaluasi pelajaran.

Undang-undang kesehatan dan keselamatan

Karyawan yang terbiasa menggunakan teknologi informasi untuk pekerjaan mereka ditutupi oleh undang-undang; Kesehatan dan Keselamatan Eksekutif telah menerbitkan pedoman. Undang-undang tidak mencakup siswa per se tapi jauh dari semangat undang-undang yang berlaku untuk orang dewasa dapat berlaku untuk siswa Anda. Selain itu,



siswa yang dilindungi oleh dan Anda dikendalikan oleh undang-undang khusus dirancang untuk melindungi siswa, khususnya, Anak Act 2004. Misalnya, undang-undang mengharuskan penyediaan kursi disesuaikan untuk karyawan tertentu untuk membantu postur tubuh yang tepat. Kursi disesuaikan bukan persyaratan hukum bagi siswa tapi masalah postur tidak boleh diabaikan dan itu akan membantu untuk menawarkan berbagai kursi ukuran yang berbeda.

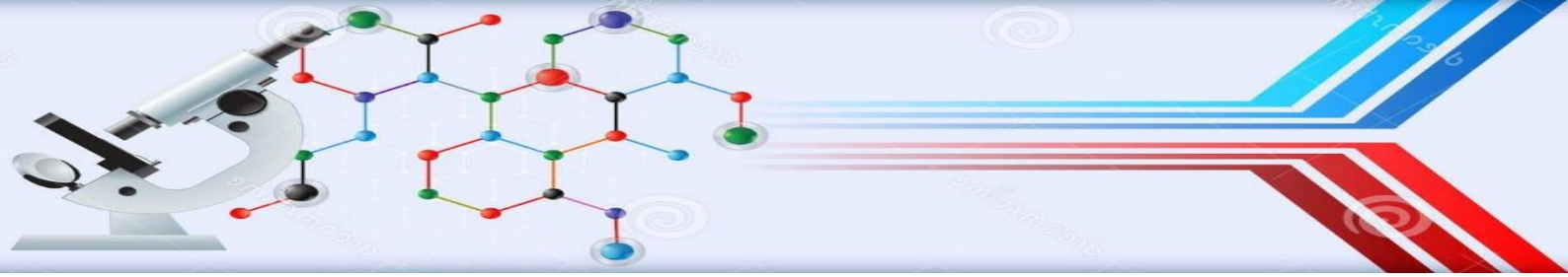
3. Hak dan tanggung jawab dari orang dewasa di dalam kelas

Ketika Anda mempertimbangkan kesehatan dan keselamatan Anda harus diingat baik hak dan tanggung jawab Anda. Adalah penting bahwa pekerjaan Anda dengan siswa juga mencerminkan nilai-nilai ini. Anda *tepat* untuk bekerja di lingkungan yang aman dan aman hanya didirikan dengan memenuhi Anda *tanggung jawab* terhadap diri sendiri dan orang lain yang bekerja dengan Anda. Ini pemahaman dan sikap yang sama perlu dikomunikasikan kepada siswa. Lembar bawah digunakan dengan siswa yang lebih muda; menyoroti daerah-daerah di mana mereka dapat membuat keputusan dan penilaian dan kemudian dapat mengambil tindakan untuk mengubah perilaku mereka atau untuk memberitahu teman-teman mereka. Sheet dapat digunakan sebagai catatan guru untuk diskusi kelas atau diproyeksikan ke layar untuk fokus diskusi dan tanggapan siswa langsung.

4. Inklus dan Pelayanan Kebutuhan Khusus

Salah satu tugas profesional pendidik atau guru yang harus diperhatikan terutama dalam kurikulum nasional adalah adanya kerangka hukum yang berkaitan dengan pendidikan inklusi, keragaman, kebutuhan khusus dan kesempatan yang sama untuk memperoleh pendidikan tanpa membedakan secara fisik. Pendidikan inklusi ini membutuhkan sejumlah strategi pengajaran, pembelajaran dan manajemen perilaku. Anda akan mengetahui dan memahami peran peserta didik yang memiliki kebutuhan khusus.

Ruang kelas TIK untuk pendidikan Inklusif memiliki fasilitas, sumber daya dan sistem di tempat yang memastikan bahwa peserta dapat:



- mengakses kelas;
- menggunakan furnitur yang sesuai;
- mengakses sumber daya fisik;
- melihat dan mendengar presentasi guru;
- mengakses komputer dan mengeluarkan kegiatan lainnya;
- membaca dan memahami bahan ajar / software aplikasi;
- mengalami pembelajaran dengan kurikulum TIK yang lebih baik.

Langkah pertama mungkin perlu dipertimbangkan apakah ruangan dapat diakses oleh pengguna dengan kursi roda.

Pengembang Kurikulum Pendidikan Inklusi di Sekolah

Modifikasi/pengembangan kurikulum pendidikan inklusi dapat dilakukan oleh Tim Pengembang Kurikulum yang terdiri atas pendidik atau guru yang mengajar di kelas inklusi yang bekerja sama dengan berbagai pihak yang terkait, terutama guru pembimbing khusus (guru Pendidikan Luar Biasa) yang sudah berpengalaman mengajar di Sekolah Luar Biasa, dan ahli Pendidikan Luar Biasa (Orthopaedagog), yang dipimpin oleh Kepala Sekolah Inklusi (Kepala SD/SMP/SMA/SMK Inklusi) dan sudah dikoordinir oleh Dinas Pendidikan.

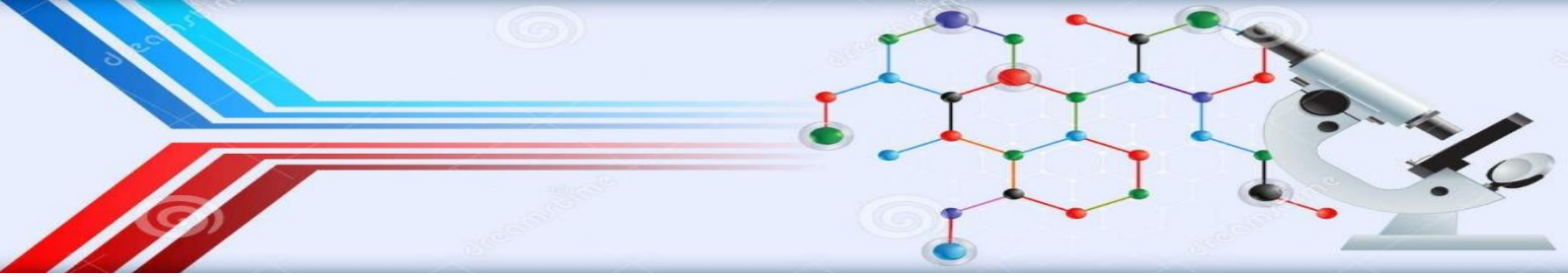
Pelaksanaan Pengembangan Kurikulum di Sekolah

1. Modifikasi alokasi waktu

Modifikasi alokasi waktu disesuaikan dengan mengacu pada kecepatan belajar siswa.

Misalnya materi pelajaran (pokok bahasan) tertentu dalam kurikulum reguler (Kurikulum Sekolah Dasar) diperkirakan alokasi waktunya selama 6 jam.

- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di atas normal (anak berbakat) dapat dimodifikasi menjadi 4 jam.
- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi relatif normal dapat dimodifikasi menjadi sekitar 8 jam;
- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di bawah normal (anak lamban belajar) dapat dimodifikasi menjadi 10 jam, atau lebih; dan untuk anak tunagrahita menjadi 18 jam, atau lebih; dan seterusnya.



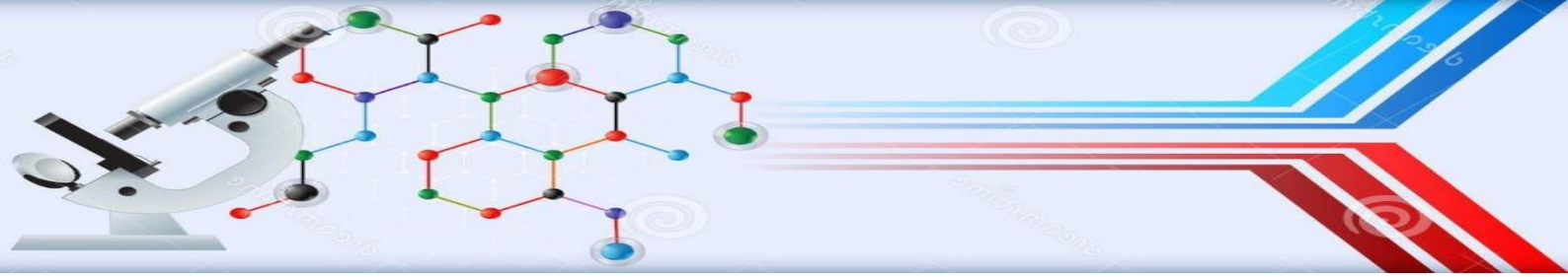
2. Modifikasi isi/materi

- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di atas normal, materi dalam kurikulum sekolah reguler dapat digemukkan (diperluas dan diperdalam) dan/atau ditambah materi baru yang tidak ada di dalam kurikulum sekolah reguler, tetapi materi tersebut dianggap penting untuk anak berbakat.
- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi relatif normal materi dalam kurikulum sekolah reguler dapat tetap dipertahankan, atau tingkat kesulitannya diturunkan sedikit.
- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di bawah normal (anak lamban belajar/tunagrahita) materi dalam kurikulum sekolah reguler dapat dikurangi atau diturunkan tingkat kesulitannya seperlunya, atau bahkan dihilangkan bagian tertentu.

3. Modifikasi proses belajar-mengajar

- Mengembangkan proses berfikir tingkat tinggi, yang meliputi analisis, sintesis, evaluasi, dan problem solving, untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di atas normal;
- Menggunakan pendekatan student centered, yang menekankan perbedaan individual setiap anak;
- Lebih terbuka (divergent);
- Memberikan kesempatan mobilitas tinggi, karena kemampuan siswa di dalam kelas heterogen, sehingga mungkin ada anak yang saling bergerak kesana-kemari, dari satu kelompok ke kelompok lain.
- Menerapkan pendekatan pembelajaran kompetitif seimbang dengan pendekatan pembelajaran kooperatif. Melalui pendekatan pembelajaran kompetitif anak dirangsang untuk berprestasi setinggi mungkin dengan cara berkompetisi secara fair. Melalui kompetisi, anak akan berusaha seoptimal mungkin untuk berprestasi yang terbaik, “aku-lah sang juara”!

Namun, dengan pendekatan pembelajaran kompetitif ini, ada dampak negatifnya, yakni mungkin “ego”-nya akan berkembang kurang baik. Anak dapat menjadi egois.



Melalui pendekatan pembelajaran kooperatif, setiap anak dikembangkan jiwa kerjasama dan kebersamaannya. Mereka diberi tugas dalam kelompok, secara bersama mengerjakan tugas dan mendiskusikannya. Penekanannya adalah kerjasama dalam kelompok, dan kerjasama dalam kelompok ini yang dinilai. Dengan cara ini sosialisasi anak dan jiwa kerjasama serta saling tolong menolong akan berkembang dengan baik.

Dengan demikian, jiwa kompetisi dan jiwa kerjasama anak akan berkembang harmonis.

- Disesuaikan dengan berbagai tipe belajar siswa (ada yang bertipe visual; ada yang bertipe auditoris; ada pula yang bertipe kinestetis).

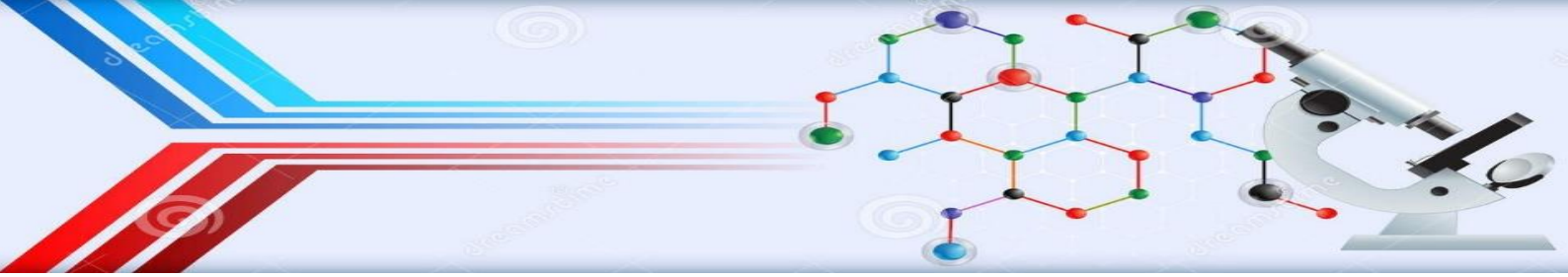
D. Aktivitas Pembelajaran

Pemanfaatan Tablet PC

Asumsikan bahwa pada langkah berikutnya anda memiliki tablet PC dengan perangkat lunak yang sesuai kebutuhan dan telah anda instal kedalam tablet PC yang anda gunakan, jaringan wireless dan proyektor dengan layar yang dapat dilihat oleh semua peserta di kelas. Sekarang perhatikan masing-masing perangkat tablet PC yang mungkin dapat digunakan. Lakukan identifikasi manakah tablet PC yang memungkinkan untuk digunakan dalam pelajaran dan yang mungkin sesuai dengan gaya anda dalam mengajar. Anda harus dapat menggambarkan bagaimana tablet PC mampu menyediakan dukungan untuk materi pelajaran atau tidak mampu mendukung setiap item pelajaran yang anda ampu.

Keuntungan Tablet PC

- Mobilitas - tablet PC dapat digunakan di setiap tempat di dalam kelas dan digunakan untuk menampilkan informasi ke layar proyektor;
- Keterlibatan individu - tablet PC dapat diberikan ke seorang peserta yang kemudian maju ke depan kelas untuk menunjukkan kepada seluruh peserta di kelas;
- Tablet PC yang sangat portabel - kebanyakan sangat ringan dibanding laptop, Anda dapat memegang dengan satu tangan sementara, sementara tangan yang lain menavigasikan / menulis apa yang akan disampaikan, juga dapat digunakan sambil berdiri namun juga harus



waspada dalam pengoperasian di kelas yang memiliki mobilitas cukup tinggi;

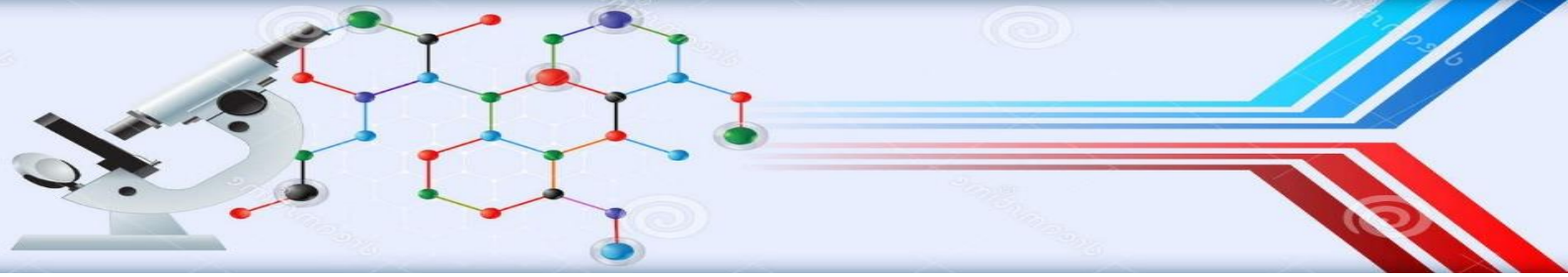
- Peserta mencatat - tablet PC memungkinkan peserta untuk mengambil catatan tulisan tangan dan membuat sketsa selama pelajaran selama waktu pemrosesan (merupakan kesempatan bagi mereka yang mengalami kesulitan dalam menggunakan keyboard);
- Dapat mengurangi resiko penyadapan Keyboard - tulisan tangan relative tidak digunakan (walapun tablet PC juga memiliki keyboard virtual pada layar jika diinginkan untuk melakukan pengetikan yang memerlukan Keyboard);

Menggunakan Tablet dengan fungsi grafis dan keyboard virtual

- Anda telah membaca tentang dua teknologi yang cukup signifikan dan relative mahal (PC tablet dan papan tulis interaktif) yang telah menjadi populer selama beberapa tahun terakhir. Popularitas mereka sebagian besar adalah karena kemudahan akses komputer yang mereka berikan kepada para pendidik. Perangkat teknologi interaktif tersebut memungkinkan interaksi siswa dan seluruh tampilan kelas ke tablet PC, dengan portabilitas daya komputasi yang cukup tinggi.
- Selanjutnya Anda akan menemukan dua teknologi yang relative murah, namun masih belum menawarkan keuntungan yang signifikan dalam mengakses komputer, interaksi dengan peserta dan pengendalian tampilan seluruh aktivitas kelas.
- Keyboard dan mouse infrared/Bluetooth (wireless) berfungsi seperti keyboard dan mouse konvensional namun tidak menggunakan kabel ke komputer, karena media penghubungnya digantikan oleh infrared/bluetooth. Dengan memanfaatkan keyboard dan mouse wireless, Anda dapat bergeser tempat ke manapun di dalam lingkungan kelas dan mengontrol tampilan di layar (tentunya dengan jarak yang telah direkomendasikan oleh penyedia perangkat).

Kesehatan dan Keselamatan di dalam atau di luar Kelas

Persyaratan yang perlu dipahami oleh seluruh stakeholder di tempat belajar maupun pelatihan mencakup pengembangan kebijakan dan pelaksanaan



praktik pembelajaran yang baik dan aman. Anda perlu menyadari dari kebijakan dan praktek di tempat mengajar.

Di tempat tugas anda mengajar, cobalah untuk mempertimbangkan siapa yang bertanggung jawab untuk hal berikut dan apa peran yang harus Anda ambil:

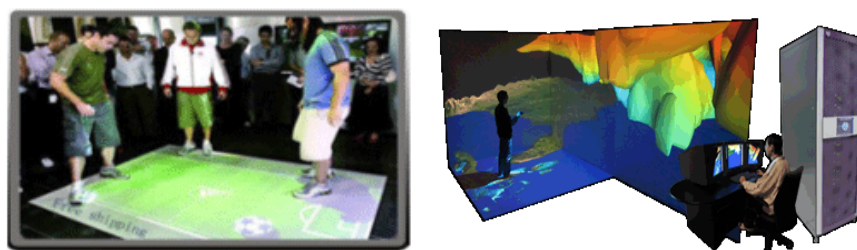
- menghasilkan perencanaan kesehatan dan keselamatan;
- melakukan penilaian kemungkinan adanya bahaya;
- membuat pengaturan untuk menghindari atau mengurangi risiko;
- memastikan bahwa setiap karyawan dan peserta menyadari tanggung jawab mereka masing-masing;
- memastikan bahwa setiap karyawan dan peserta menyadari bahwa peraturan dibuat untuk keselamatan mereka;
- skema aspek praktek kerja dalam kesehatan dan keselamatan.

Pertimbangkan – bagaimanakah faktor-faktor diatas ada dalam lingkungan anda?

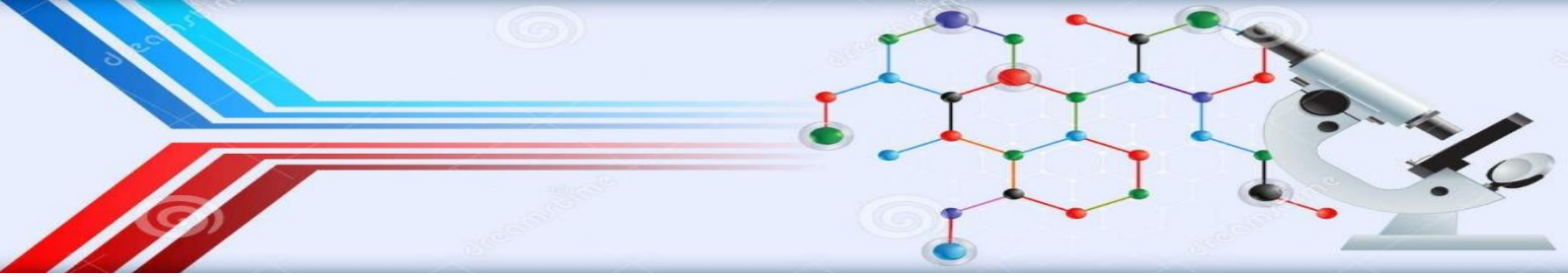
Peralatan kontrol dan Sensor

Teknologi kontrol terdapat juga dalam mainan dan perangkat yang diprogram, seperti mobil atau robot, tampilan proyektor di dinding atau lantai yang dikendalikan komputer, peralatan penginderaan jarak jauh dengan antarmuka pengontrol. Ini digunakan dalam desain dan teknologi, pendidikan khusus, ilmu pengetahuan, dan eksplorasi geografi.

Pertimbangan tentang kebersihan fisik dinding atau lantai - khususnya mengenai kebersihan dan tekstur permukaan. Peserta didik kemungkinan akan merangkak atau memutar di lantai sehingga lantai harus bersih - tidak ada lumpur, sisa kotoran, dll. Peserta harus selalu mencuci tangan setelah merangkak di lantai. Peserta lainnya perlu menyadari sehingga mereka tidak jatuh atau menginjak jari-jari temannya di lantai.



Gambar 26 Simulasi Perangkat Kontrol dan Sensor
 Sumber : <http://www.po-motion.com> (keyword: interaktif project control)
<http://www.adburg.ca> (keyword: floor project interaktif)



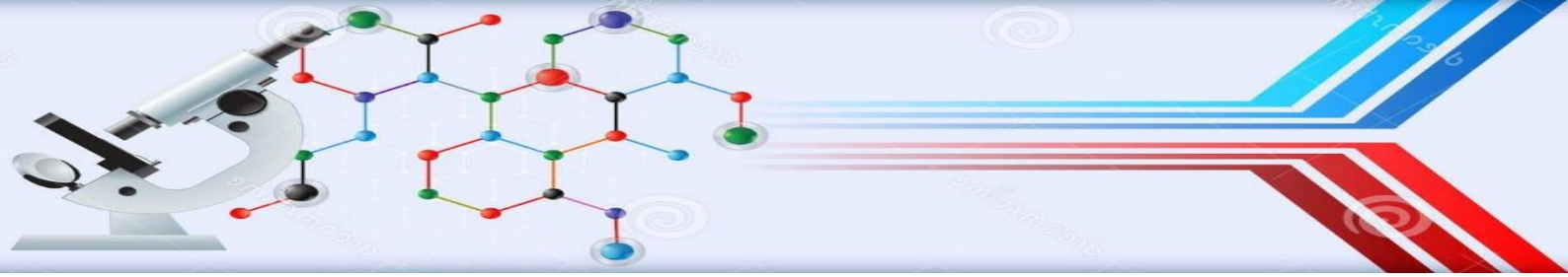
Praktek belajar pendidikan inklusi

Membutuhkan rute yang jelas dari luar bangunan menuju pintu ruang komputer dan kemudian rute yang mudah untuk menuju computer workstation. Untuk rute peserta tuna netra yang sama akan harus bebas dari bahaya seperti mantel kait atau permukaan kerja yang menjorok ke jalan setapak. Peserta menggunakan alat bantu berjalan melalui lorong yang jelas - perlu ada aturan tentang di mana letak mantel dan tas ditempatkan dan kebiasaan rapi seperti selalu mendorong kursi di bawah permukaan ketika mereka tidak digunakan.

Berjalan kaki dari pintu masuk utama sekolah ke tempat tinggal (workbase) atau kelas TIK Anda sendiri dan mengidentifikasi isu-isu yang bagian atas menimbulkan. Apakah ketentuan yang cocok untuk pengguna kursi roda atau yang berkebutuhan khusus lainnya?. Apa saja langkah yang harus diambil untuk mengakomodasi siswa (atau guru) dengan cacat fisik? Bahaya apa yang hadir yang mungkin mempengaruhi seorang peserta tunanetra?

Ruang kelas komputer paling tidak terdiri dari:

- Layar proyektor yang cukup terang, ada kontras yang cukup, namun tidak silau, dan itu diatur pada ketinggian cukup baik. Memiliki tulisan putih pada latar belakang hitam dengan mengubah karakteristik dalam pengolah kata atau memiliki kontras yang dapat dilihat dengan jelas untuk mengakomodasi kondisi *fotofobia*. Layar penjaga harus tersedia untuk beberapa siswa. Layar harus bebas dari flicker dan berdengung suara.
- Resolusi layar cukup dengan tampilan teks dasar yang cukup besar untuk dibaca, menu dikurangi untuk menghindari komplikasi yang tidak perlu; ikon cukup jelas. Pengaturan layar dapat menggunakan desktop yang cukup besar atau cukup kecil untuk penggunaan yang efektif oleh peserta.
- Komputer dapat digunakan dengan cukup mudah untuk mengakses port dan drive jika menggunakan CD/DVD, memori stick dan perangkat lainnya.
- Keyboard dapat digunakan dengan nyaman atau familiar; ada label dengan huruf kecil, ada keyboard konsep sebagai alternatif, ada pergelangan tangan atau dukungan lengan. Menggunakan tombol fleksibel untuk menghindari kebutuhan 2 atau 3 tombol yang harus ditekan simultan seperti "Shift Kontrol =" untuk mendapatkan karakter superscript.



- Mouse dalam keadaan bersih dan efisien, ada akses ke bola tracker atau tablet grafis sebagai alternatif, dan dapat digunakan dalam waktu yang cukup oleh para peserta didik di kursi roda.

E. Latihan dan Tugas

Kunjungi ruang yang memiliki perangkat TIK sebagai pendukung dan perhatikan pengaturan tata letak komputer (*workstation*) yang menggunakan sistem pengendali jarak jauh (*remote control*) yang di demonstrasikan oleh seorang teknisi atau oleh fasilitator. Lakukan identifikasi fasilitas yang tercantum pada pembahasan sebelumnya kemudian telah terdapat dalam perangkat yang anda perhatikan dan dapat digunakan atau berfungsi dengan mudah.

Berlatihlah membuat slide presentasi yang dapat Anda lihat tampilannya pada layar dan juga peserta dapat melihat di layar monitor mereka untuk menghindari penggunaan proyektor. Melihat dan memperhatikan materi yang disampaikan fasilitator melalui layar monitor masing-masing dapat dilakukan dengan sarana jaringan komputer peserta sebagai client dan komputer fasilitator sebagai server untuk mengendalikan materi yang sedang disampaikan.

Latihan 2.1 Kunjungi ruang yang memiliki perangkat TIK

Jenis Kegiatan	Reviu Hasil Kegiatan	Saran Perbaikan
Pengamatan Ruang TIK		
Penggunaan Aplikasi Presentasi		

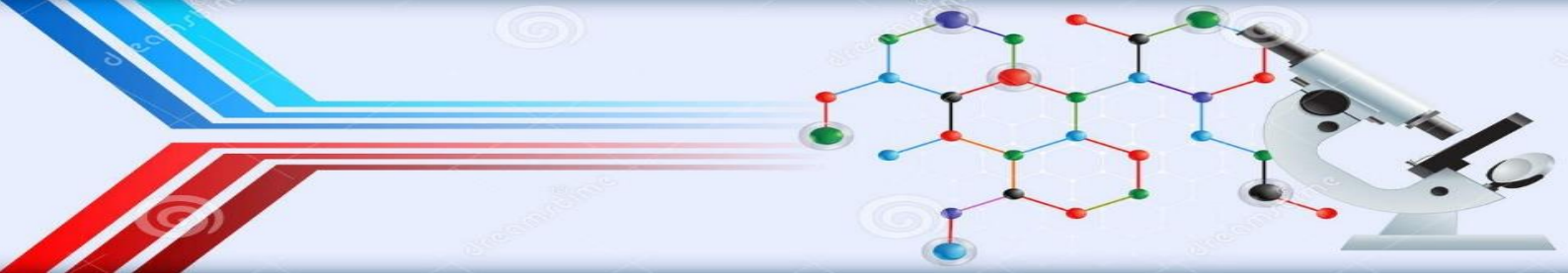
Tabel 6 Evaluasi Kegiatan Pembelajaran dalam Kelas

Anda dapat menambahkan hasil pengamatan sesuai kondisi yang anda perhatikan

Latihan 2.2

Menggunakan Tablet dengan fungsi grafis dan keyboard virtual

Jenis Kegiatan	Keuntungan	Kendala
Fisik dan Fleksibilitas Tablet PC		
Fleksibilitas Keyboard virtual		



Fitur dan aplikasi pendukung pembelajaran		
Kualitas tampilan grafis		

Tabel 7 Evaluasi Fungsi Grafis Table PC dan Keyboard Virtual

Anda dapat menambahkan tabel untuk kegiatan yang perlu anda sisipkan.

Latihan 2.3

Kesehatan dan keamanan belajar dan bekerja dengan komputer

Jenis Kondisi	Tindakan	Alat Pendukung
Sinar matahari dan/atau Lampu penerangan memantul dari monitor		
Terlalu lama menatap di depan monitor		
Monitor terlalu terang		
Tampilan gambar selalu berkedip dan mengganggu penglihatan		

Tabel 8 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja

Anda dapat menambahkan tabel untuk kegiatan yang perlu anda sisipkan.

Latihan 2.4

Sumber kelelahan dan stress

Kondisi	Tindakan	Pendukung
Pemahaman hardware dan software masih rendah (kurang)		
Konsentrasi ke monitor terlalu lama		
Kurangnya waktu istirahat		

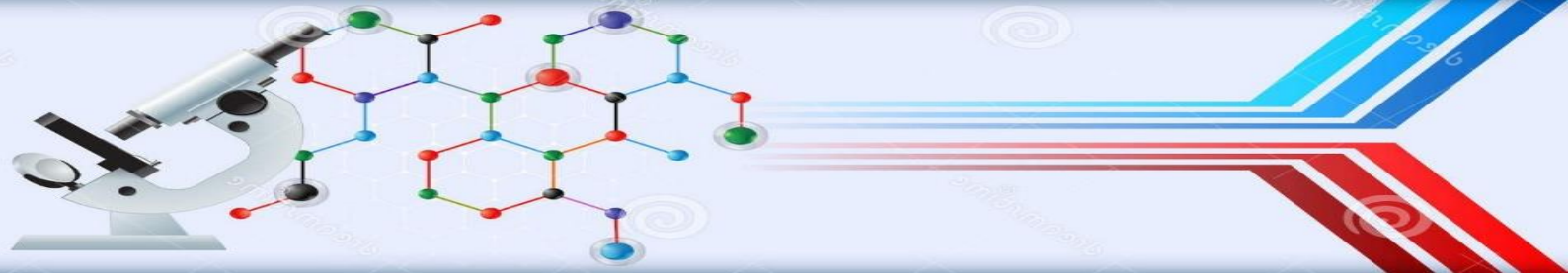
Tabel 9 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja

Anda dapat menambahkan tabel untuk kegiatan yang perlu anda sisipkan.

Latihan 2.5

Fleksibilitas Ruang dan Komputer untuk Peserta Berkebutuhan Khusus

Fitur / Fasilitas	Kondisi	Tindakan
Kecerahan Monitor/Layar		
Resolusi Layar dan Ukuran Teks		



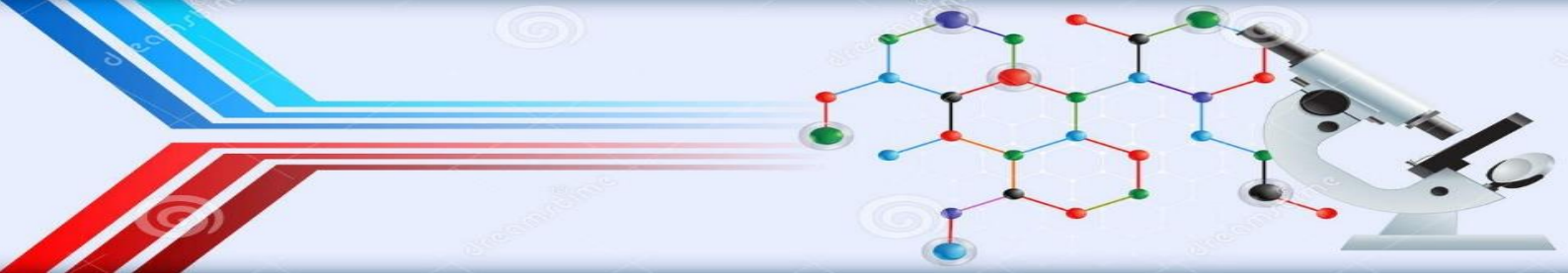
Akses ke Port Komputer		
Fungsi Keyboard		
Fungsi Mouse		

Tabel 10 Ruang dan Komputer untuk Peserta Berkebutuhan Khusus

Anda dapat menambahkan tabel untuk kegiatan yang perlu anda sisipkan.

F. Rangkuman

- Selama proses induksi yang Anda lakukan di sekolah yang menjadi tugas anda; pastikan bahwa Anda menjadi akrab dengan semua fasilitas TIK yang tersedia untuk mendukung pelajaran Anda;
- Tablet PC, papan tulis interaktif dan sistem kinerja kelas adalah investasi mahal yang populer di sekolah menengah; memastikan bahwa Anda tidak melewatkan kesempatan untuk menggunakannya;
- Perangkat remote control dari komputer dan proyektor memungkinkan lebih fleksibel dan efektif presentasi oleh guru dan siswa.
- Memastikan memahami pengetahuan hak dan tanggung jawab tentang kesehatan dan keselamatan;
- Semua tindakan harus mampu mencerminkan "kewajiban merawat" terhadap setiap perangkat yang digunakan;
- Mempertimbangkan bahwa semua peralatan yang digunakan dalam mengajar memiliki potensi bahaya; sehingga diperlukan informasi tentang rencana pelajaran;
- Beberapa mata pelajaran memiliki persyaratan kesehatan dan keselamatan secara khusus dalam Kurikulum Nasional; kelompok guru maple (MGMP) dan asosiasi perlu memperhatikan dan memberikan informasi kesehatan dan keselamatan;
- Menggunakan perangkat TIK untuk memberikan kesempatan yang memungkinkan adanya tantangan yang harus dipenuhi untuk memastikan semua peserta dapat berpartisipasi dalam kegiatan berbasis komputer;



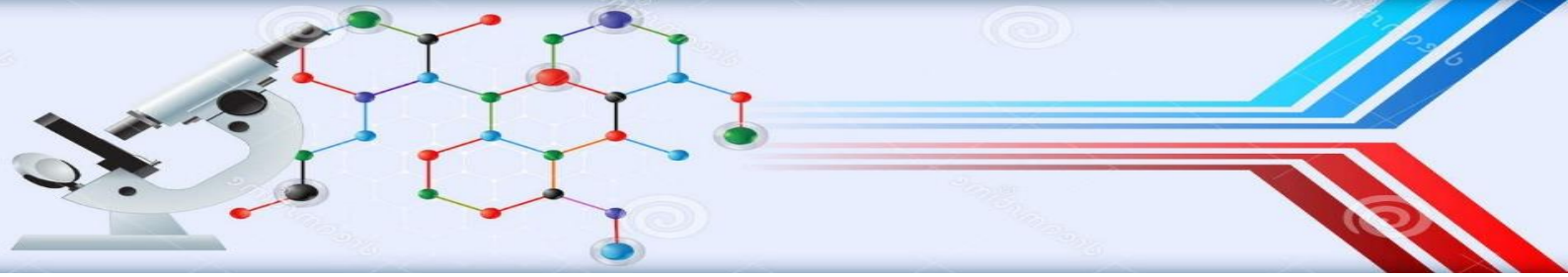
- memberikan peluang untuk pengembangan profesional dan khususnya dalam konteks keberagaman, inklusi, kebutuhan pendidikan khusus dan diferensiasi.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Dengan bekerjasama bersama teman-teman sesama pendidik, Perhatikan! dan Dokumentasikan! pengamatan anda tentang pengajaran dan identifikasikan strategi yang digunakan di sekolah tempat Anda mengajar untuk mendapatkan perhatian peserta didik untuk dapat mengenal eksposisi, simulasi peer teaching maupun pembelajaran.


Dalam lingkungan pekerjaan perlu diperhatikan kondisi ruang kerja, dan mengevaluasi hal-hal yang perlu dilakukan, misalkan; kecukupan penerangan, kecukupan suhu ruangan yang berkaitan dengan penggunaan alat pendingin ruangan.

Memperhatikan kelayakan fungsi-fungsi peralatan komputer dan pendukung lainnya. Untuk memudahkan para peserta dengan kebutuhan khusus, sejak perencanaan pembelajaran hingga pelaksanaan pembelajaran.



Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

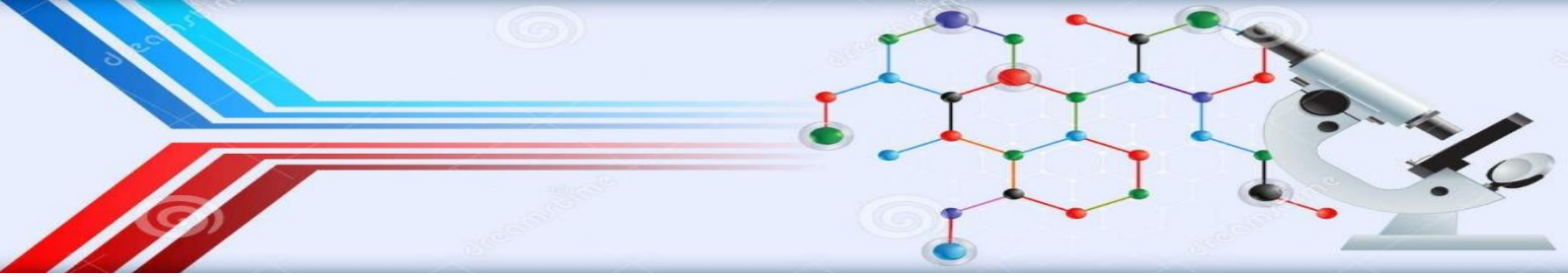
Alternatif Jawaban Latihan 2.1

Jenis Kegiatan	Ulasan Hasil Kegiatan	Saran
Pengamatan Ruang TIK  devonshirehouseschool.co.uk	<p>Fasilitator dapat memperhatikan seluruh peserta</p> <p>Posisi duduk peserta didik harus bergantian, ketikan menerima penjelasan</p>	<p>Papan tulis digital dapat disentuh langsung seperti layar</p> <p>Kursi peserta didik harus mudah diputar posisinya, ke monitor dan ke papan tulis</p>
Penggunaan Aplikasi Presentasi 	<p>Cukup banyak template yang dapat digunakan</p> <p>Layout dan background dapat disesuaikan dengan kebutuhan</p>	<p>Banyak yang dapat digunakan alternatif untuk membuat presentasi</p> <p>Teks dan background cukup jelas</p>

Alternatif Jawaban Latihan 2.2

Menggunakan Tablet dengan fungsi grafis dan keyboard virtual

Jenis Kegiatan	Keuntungan	Kendala
Fisik dan Fleksibilitas Tablet PC	Mudah digunakan	Jika pemakaian lama, perlu cadangan tenaga baterai (powerbank)
Fleksibilitas Keyboard virtual  www.ctxtechnologies.com	Kemudahan mengetik sesuai sensitifitas keyboard virtual	Area tablet mengecil ketika mengaktifkan keyboard 



Fitur dan aplikasi pendukung pembelajaran	Ukuran file aplikasi relatif kecil (puluhan megabyte)	Dukungan aplikasi masih kurang (dibanding dengan aplikasi yang ada di perangkat Laptop)
Kualitas tampilan grafis 	Dengan spesifikasi dan harga tertentu berpengaruh pada kualitas grafis dan tentunya kecepatan akses	Karena sifatnya yang tipis, maka perlu ekstra hati-hati dalam penggunaannya

Anda dapat menambahkan tabel untuk fungsi yang perlu anda jelaskan.

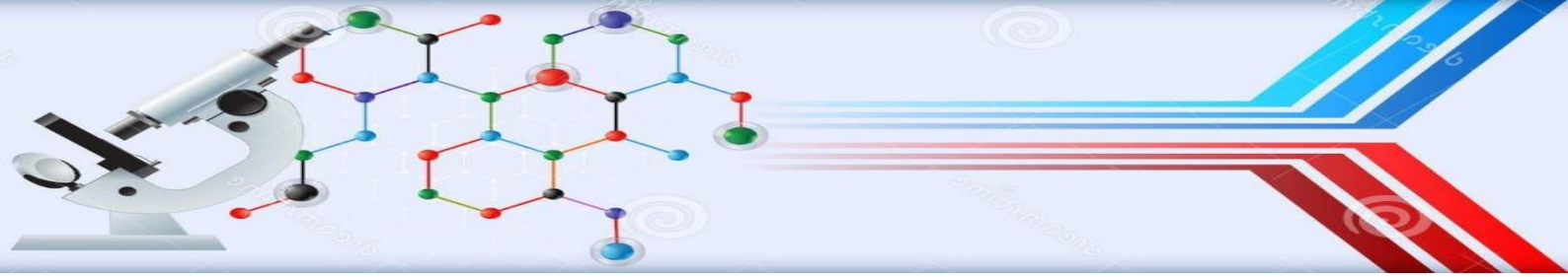
Dengan pengalaman yang anda dapatkan saat menggunakan tentu banyak hal yang dapat dituliskan kelebihan maupun kendala yang dihadapi.

Alternatif Jawaban Latihan 2.3

Kesehatan dan keamanan belajar dan bekerja dengan komputer

Kondisi	Tindakan	Alat Pendukung
Sinar matahari dan/atau Lampu penerangan memantul dari monitor	Mengatur cahaya lampu penerangan yang sesuai dengan	Gordyn atau penutup kaca jendela, kaca peredup monitor
Terlalu lama menatap di depan monitor	Mengurangi waktu didepan monitor, menggunakan kacamata pelindung cahaya	Kaca peredup monitor, kacamata pelindung cahaya
Monitor terlalu terang Intel graphic properties	Mengurangi kecerahan monitor	Pengaturan kecerahan (brightness) pada aplikasi monitor
Tampilan gambar selalu berkedip dan mengganggu penglihatan	Memindahkan perangkat atau benda yang mengandung magnet Periksa kabel data monitor Periksa frekuensi monitor (50 Hz, 60 Hz, 70 Hz, atau 85 Hz)	Memperbaiki / meng-upgrade driver monitor Mengetahui spesifikasi monitor dari manual monitor

Alternatif Jawaban Latihan 2.4



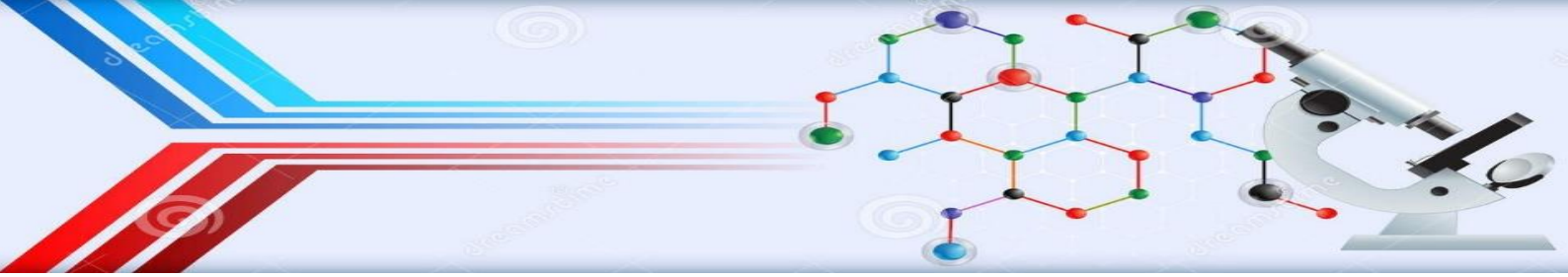
Sumber kelelahan dan stress

Kondisi	Tindakan	Pendukung
Pemahaman hardware dan software masih rendah (kurang)	Upgrade driver terbaru	Internet, File driver
Konsentrasi ke monitor terlalu lama	Perlu istirahat secara periodik	Suhu ruang kerja cukup (23 -24 Celcius)
Kurangnya waktu istirahat	Satu jam bekerja didepan monitor, 10 menit istirahat	Tempat istirahat dan suhu cukup nyaman

Alternatif Jawaban Latihan 2.5

Fleksibilitas Ruang dan Komputer untuk Peserta Berkebutuhan Khusus

Fitur / Fasilitas	Kondisi	Tindakan
Kecerahan Monitor / Layar Proyektor	Kecerahan berlebihan	Pengaturan kecerahan minus 20-50
Resolusi Layard an Ukuran Teks	Ukuran monitor cukup	Ukuran minimal 10 inci
Akses ke Port Komputer	Port yang dibutuhkan mudah diakses www.pcworld.com	Perlu mengenal dan membiasakan port yang digunakan
Fungsi Mouse	Mouse yang cukup sensitif news.microsoft.com	Mouse active power (dock carge) www.activeforever.com



Glosarium

address bar – area menuliskan alamat situs web

aksioma – pernyataan kebenaran yang dapat terbukti dengan sendirinya atau tanpa pembuktian

Apple – merk dagang dengan sistem operasi Apple Machintos

ArcMap – perangkat lunak pemetaan wilayah geografis

area Search – area untuk mengetikkan kata yang ingin dicari, baik di komputer lokal maupun dalam jaringan internet

artistik – bernilai seni

asynchronous - proses pengiriman data tidak langsung atau bertahap dengan metode *start-process-stop*.

attachment – lampiran dalam surat elektronik

auditori – gaya belajar mendengar

avatar – simbol pengguna atau akun dalam jaringan

Blast Furnace - model perangkat lunak yang memiliki fungsi untuk mensimulasikan bentuk ataupun kejadian sains yang berskala besar

blok teks – sekelompok teks yang dipilih

bluetooth – standar media jaringan nirkabel untuk mengirim dan menerima data menggunakan frekuensi gelombang radio UHF

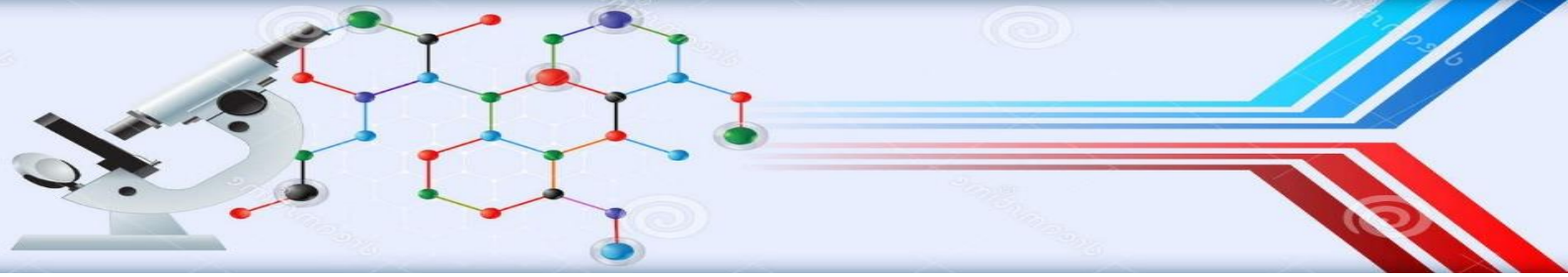
blur gaussian – mengaburkan gambar dengan mengurangi detail tiap bagian

BMP – format gambar yang tidak dikompresi dan dikenali oleh semua versi sistem operasi Windows

browser – fasilitas pencari data di jaringan internet

buletin – media cetak berupa selebaran

byte – ukuran file atau satuan digital (1byte = 8 bit)



CAL – Computer Assisted Learning, perangkat lunak komputer untuk membantu proses pembelajaran.

CCTV – Closed Circuit Television, kamera untuk merekam area tertentu secara periodik atau dengan jangka waktu tertentu.

CDT - *Component Display Theory*, Teori yang berfungsi untuk memisahkan konten dengan strategi instruksional dengan hasil yang menyeluruh dalam menunjukkan proses, dimana konten dapat dipasang atau ditampilkan.

Chatting – komunikasi jarak jauh melalui jaringan intranet maupun internet.

Computer Assisted Learning – pembelajaran sesuai dengan materi atau paket dan menggunakan komputer sebagai alat bantu.

Computer Misuse Act – Regulasi atau konsensus tentang penyalahgunaan komputer yang ditetapkan pada tahun 1990.

cyber-bullying – penghinaan atau penekanan mental untuk mengganggu secara mental melalui jaringan internet.

Data Protection Act – delapan prinsip perlindungan data yang ditetapkan pada tahun 1998

Database – kumpulan data utama yang disimpan dalam media penyimpanan di komputer atau server.

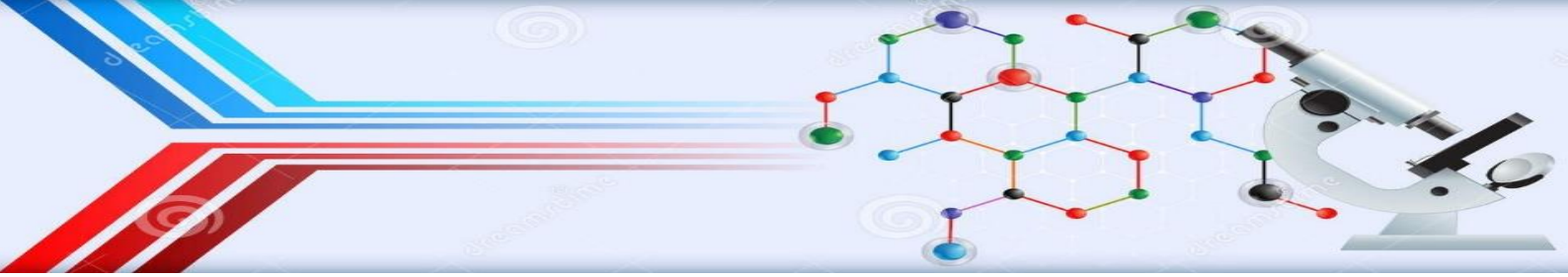
Desktop Publishing – perangkat lunak yang digunakan untuk mendesain informasi untuk keperluan publikasi baik dalam bentuk cetak maupun tampilan di halaman website.

Docking – tempat meletakkan perangkat elektronik yang terhubung ke komputer.

Dropbox – media penyimpanan virtual yang menggunakan akun Yahoo.

drop-down – menu atau daftar yang dipilih dengan cara di klik lalu tampil daftarnya secara menurun

ekstranet – website dan jaringan internet yang digunakan oleh perusahaan untuk mengakses atau mengontrol rekan kerja, penyedia sumberdaya (vendor dan supplier), dan pelanggan yang memiliki hak akses atau telah menjadi anggota.



emoji – gambar yang menggambarkan perasaan atau sikap.

fasilitator – pemateri / yang memfasilitasi peserta di kelas.

filtering – proses pemilihan atau penyaringan.

Firefox – perangkat lunak penjelajah internet yang dikembangkan oleh Mozilla

Flip - bertukar posisi tampilan kiri dengan kanan, dan atas dengan bawah.

Folder - berkas tempat menyimpan file dalam media penyimpanan.

Forum - kelompok diskusi online berdasarkan masalah tertentu

Freedom of Information Act - konsensus atau kesepakatan internasional tentang Membuat Hak Akses secara umum, berdasarkan permintaan, menginformasikan yang dapat diketahui secara umum dengan berbagai pengecualian.

FTP - file transfer protocol, standar protokol jaringan yang digunakan untuk men-transfer file komputer yang menggunakan nomor port tertentu, standar yang digunakan default adalah port 20 dan 21, sedangkan untuk Sftp atau secure FTP menggunakan port 22.

gadget – perangkat elektronik dengan multi fungsi

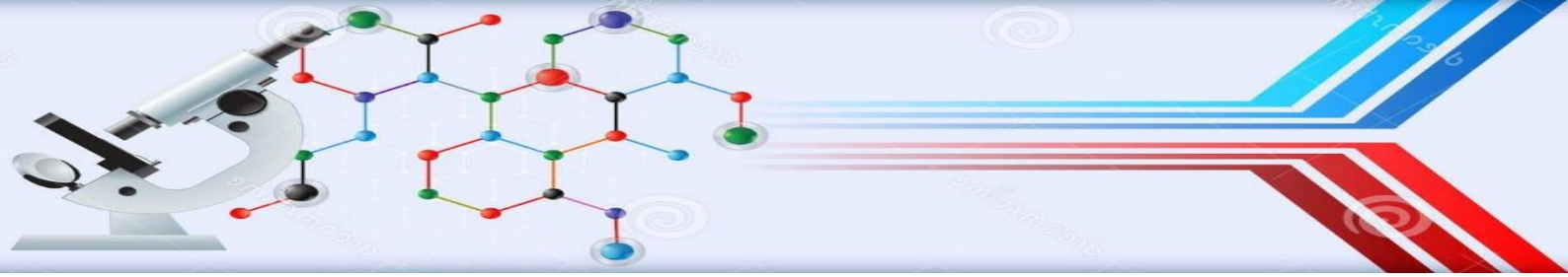
GIF – graphic interchange format, format gambar bitmap yang diperkenalkan oleh CompuServe.

Google Chrome – perangkat lunak perambah atau pencari data yang dikembangkan oleh Google.

Google Drive - fasilitas penyimpan data dalam server yang dikembangkan oleh Google.

GPRS – general packed radio services, teknologi yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan data lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan teknologi Circuit Switch Data atau CSD

GUI - *Graphic User Interface*, jenis antarmuka pengguna yang menggunakan metode interaksi pada piranti elektronik secara grafis (bukan perintah teks) antara pengguna dan komputer.



Hertz - menyatakan banyaknya gelombang dalam waktu satu detik (1 Hertz = 1 gelombang per detik). Unit ini dapat digunakan untuk mengukur gelombang apa saja yang periodik.

icon – gambar simbol yang berisi perintah, atau antarmuka grafik dari sebuah data yang digambarkan oleh gambar kecil yang menggambarkan program komputer ataupun berkas komputer dalam sebuah sistem operasi.

Infrared - media transmisi berupa radiasi elektromagnetik dari gelombang yang lebih panjang dari cahaya yang tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio.

Integrasi - menyatukan satu subyek kedalam subyek lain yang saling mendukung.

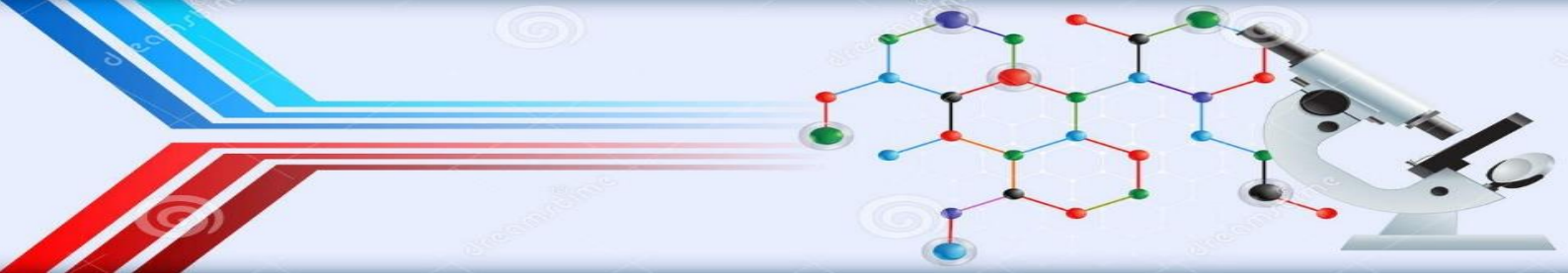
Intranet - sebuah jaringan privat (*private network*) yang menggunakan protokol-protokol Internet (TCP/IP), untuk membagi informasi rahasia perusahaan atau operasi dalam perusahaan tersebut kepada karyawannya.

invert - kebalikan atau membalikkan posisi atau pilihan, dari atas kebawah, dari kiri kekanan, dari dipilih dan tidak dipilih.

JPG - atau dikenal juga dengan *Joint Photographic Experts Group* (JPEG), merupakan skema hasil kompresi file bitmap, file yang menyimpan hasil foto digital memiliki ukuran yang besar sehingga tidak praktis. Dengan format JPG/JPEG ini, hasil foto yang semula berukuran besar berhasil dikompresi (dimampatkan) sehingga ukurannya kecil.

Kai Goo - dikenal juga sebagai KPT Goo merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menghasilkan distorsi bentuk cair yang unik dalam frame gambar. Kai Goo bekerja dengan efektif mengubah gambar bitmap menjadi cairan yang bisa tampil interaktif seperti dioleskan, luntur, berputar, dan mencubit dengan berbagai alat yang disediakan. Digunakan untuk mendistorsi potret fotografi menjadi karikatur.

Keyboard - papan ketik fisik dan/atau virtual



kinestetik – gaya belajar praktek atau gerakan

konsekuensi hukum – mengandung atau berakibat pada hukum atau peraturan.

konstruktif - bersifat membangun

kontradiktif - bertentangan

link - tautan sebuah kata atau karakter ke file lain, ke alamat email atau ke halaman website.

logo - gambar atau simbol yang mewakili entitas atau organisasi.

LTE - *long term evolution*, merupakan sebuah standar komunikasi akses data nirkabel (*wireless*) tingkat tinggi yang berbasis pada jaringan GSM/EDGE dan UMTS/HSPA. Jaringan antarmuka LTE tidak cocok dengan jaringan 2G dan 3G, sehingga harus dioperasikan melalui spektrum nirkabel yang terpisah. Teknologi ini mampu men-download sampai dengan 300 Mbps dan upload 75 Mbps.

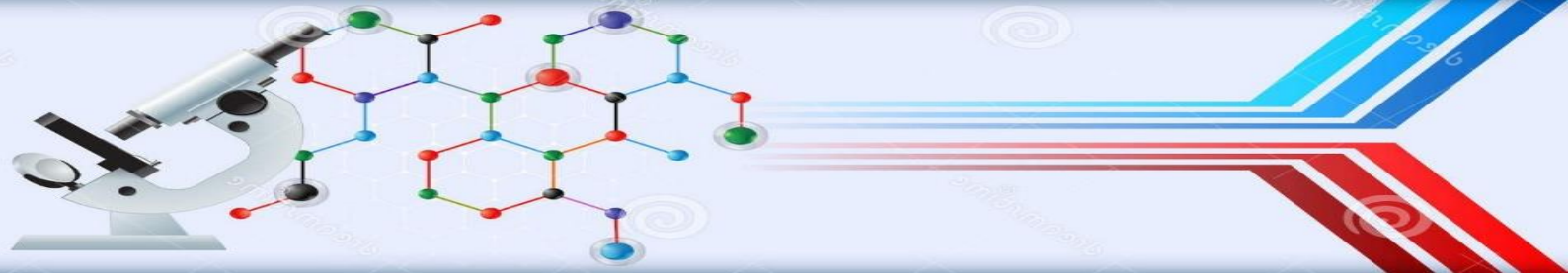
Mengekspos - membeberkan atau memamerkan produk atau hasil karya.

Microworlds - perangkat lunak simulasi wilayah atau simulasi dari kondisi berskala besar.

MIDI - Musical Instrument Digital Interface, sebagai sebuah standar hardware dan software internasional untuk saling bertukar data (seperti kode musik dan MIDI Event) di antara perangkat musik elektronik dan komputer dari merek yang berbeda.

Morphing - atau teknik *morphing* adalah efek dimana suatu objek berubah secara perlahan menjadi objek lain. Langkah awal dari proses *morphing* adalah *warping* yang berfungsi untuk membentangkan dan menyusutkan sebuah objek gambar yang disebut gambar abstrak. *Cross dissolve* adalah langkah akhir setelah proses *warping* yang berfungsi untuk memadukan warna gambar asal dengan warna gambar yang dituju.

Mouse - atau tetikus yang berfungsi memindahkan penunjuk dalam monitor, pemindah dari satu posisi ke posisi lain, menampilkan menu singkat sesuai dengan posisi areanya.



Multimedia - terdiri dari berbagai media fisik dan digital, mulai dari teks, gambar, audio dan video.

nirkabel – media penghantar tanpa kabel dari satu perangkat ke perangkat lain.

Outbox - kotak keluar, folder atau tempat penyimpanan yang biasa digunakan dalam aplikasi email, baik berbasis *desktop* maupun internet *browser*.

pemodelan - membuat bentuk untuk mewakili bentuk atau model tertentu.

pixelation - Visualisasi Digital squarelike atau tampilan bentuk persegi yang tampilannya pada monitor terputus-putus saat memutar/menampilkan gambar atau video dari media digital seperti MiniDV atau Digibeta yang dihasilkan dari beberapa jenis korosi gambar atau video.

Presentation - perangkat lunak untuk menyajikan data dalam tampilan ringkasan kata, kalimat atau simbo dan gambar yang mewakili suatu pernyataan atau kondisi.

proxy - pintu gerbang pengiriman data melalui sebuah alamat port dari dan ke komputer ataupun server.

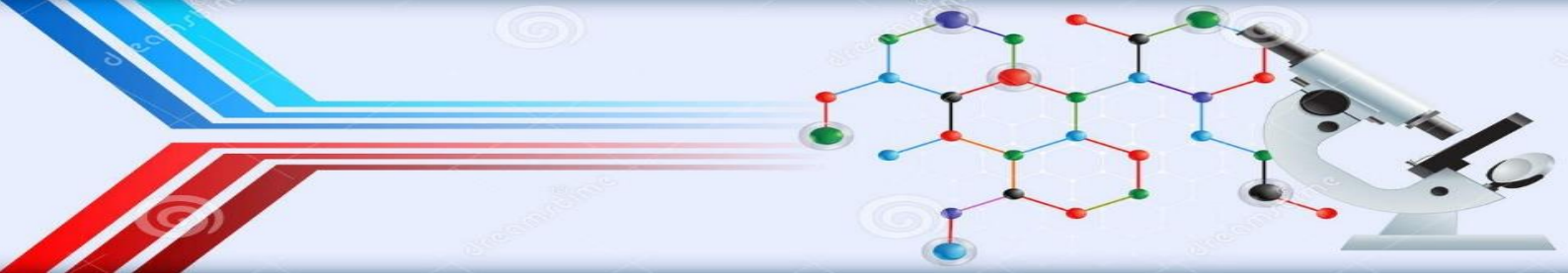
rendering - proses menghasilkan gambar dari model 2D atau 3D (atau model yang secara kolektif bisa disebut file adegan) yang dilakukan menggunakan program-program komputer.

Safari - perangkat lunak browser yang dikembangkan oleh Apple.

script - sunan atau rangkaian prosedur program komputer untuk menghasilkan pernyataan atau tampilan tertentu.

What You See Is What You Get - dikenal dengan WYSIWYG, adalah sebuah sistem aplikasi di mana konten (teks dan grafis) yang tampil di layar monitor selama editing ditampilkan dalam bentuk yang sesuai dengan penampilan ketika dicetak atau ditampilkan seperti produk jadi, atau yang biasa anda lihat pada tampilan dokumen dicetak (print preview), tampilan halaman web, atau tampilan slide presentasi.

Send Item - folder tempat menyimpan emial yang telah berhasil dikirim.



shortcut keyboard - fungsi tombol keyboard atau gabungan dari tombol keyboard untuk mewakili sebuah perintah dalam mengakses menu dalam aplikasi komputer.

simbol - gambar atau lambang yang mewakili sesuatu, baik berupa perintah ataupun organisasi.

SimCity - aplikasi atau perangkat lunak permainan yang mensimulasikan pembangunan dan kegiatan yang ada didalam kota.

SKG - Standar Kompetensi Guru, merupakan standar kompetensi secara utuh, termasuk pedagogi, profesional, kepribadian, dan sosial.

Spreadsheet - perangkat lunak lembar sebar (spreadsheet) yang berfungsi untuk mengolah data dan dikembangkan oleh beberapa pengembang dengan fitur-fitur yang memiliki kelebihan masing-masing.

Swapping - memperluas kapasitas media penyimpanan (*storage*) dengan memanfaatkan sisa *storage* yang tidak aktif (*unlocated*).

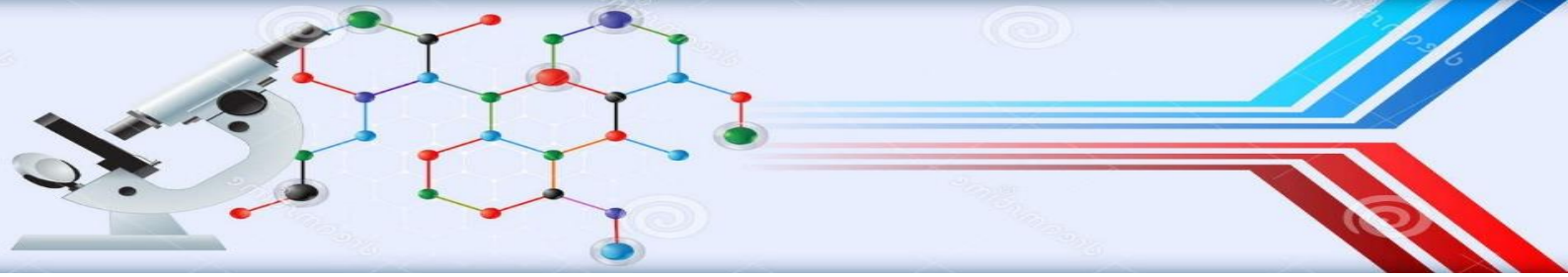
synchronous - proses pengiriman data secara langsung atau sekaligus untuk seluruh data.

Tab Images - bilah atau bagian tersembunyi dalam sebuah aplikasi browser yang akan menampilkan gambar berdasarkan *keyword* yang dicari dalam sebuah mesin pencari (*search engine*)

Tweening - proses merubah bentuk (shape) dalam desain gambar vektor dari bentuk tertentu menjadi bentuk lain (misal; dari bulat menjadi oval, kotak, segitiga dan bentuk-bentuk lain) yang terjadi secara halus atau ditampilkan secara halus atau berubah secara perlahan.

universal - adalah konsep yang dipercaya berlaku universal, sebab konsep ini dipercaya dimiliki oleh setiap manusia tanpa membedakan apakah manusia dari warna kulit, suku, agama, ataupun kebangsaan.

Vektor - berbasis titik dan garis, dalam obyek geometri atau spasial yang memiliki besaran dan arah. Vektor dapat digambar atau dilambangkan dengan tanda panah (\rightarrow). Besar vektor proporsional dengan



panjang panah dan arahnya bertepatan dengan arah panah.
Vektor dapat melambangkan **perpindahan** dari titik *A* ke *B*.

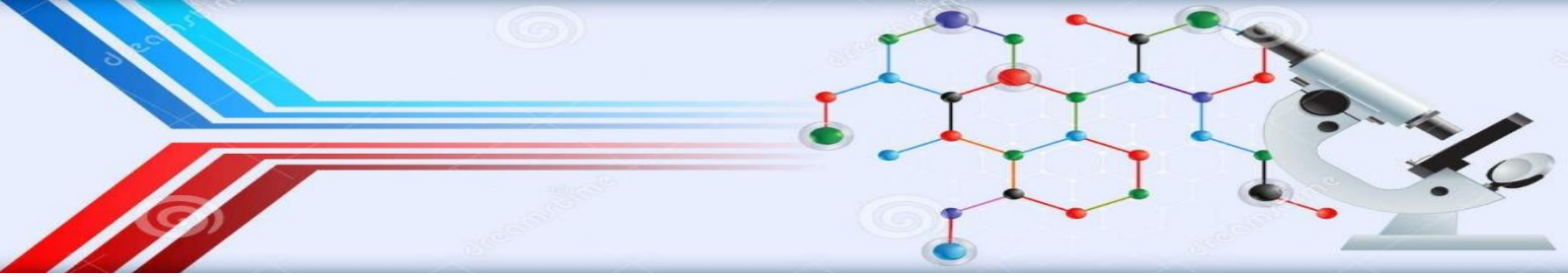
visual – gaya belajar melihat, kekuatan memahaminya berdasarkan penglihatan.

WCDMA - Wideband Code-Division Multiple Access atau biasa ditulis Wideband-CDMA atau W-CDMA, merupakan teknologi generasi ketiga (3G) untuk GSM, biasa disebut juga UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). Teknologi WCDMA tidak kompatibel dengan CDMA2000 atau sering disebut juga dengan CDMA saja.

web browser - mesin pencari atau search engine berbasis website.

WiFi - wireless fidelity, adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi.

Word Prosesor - perangkat lunak pengolah kata yang dikembangkan oleh beberapa pengembang (vendor) yang memiliki fitur atau kelebihan masing-masing.



Daftar Pustaka

Permendikbud No.57 tahun 2012 tentang Uji Kompetensi Guru

Permendikbud No.068 tahun 2014 tentang kewajiban dan peran guru TIK-KKPI

UU No.11 tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik

Integrating ICT into Education, UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education

DfES (2003) TIK pada Level Kompetensi 3 Contoh Unit Pengajaran
www.standards.dfes.gov.uk/schemes2/secondary_TIK/

DfES (2004) TIK pada Level Kompetensi 3 berhubungan dengan bidang kurikulum online lainnya, www.standards.dfes.gov.uk/schemes2/secondary_TIK/

Professional standards for higher level teaching assistants, www.tda.gov.uk

Freedom of Information Act, 2000, Controller of Her Majesty's Stationery Office and Queen's Printer of Acts of Parliament

ICT in School 2008, Ofsted 2011

ASEAN State of Education Report 2013, Jakarta: ASEAN Secretariat, February 2014

Jurnal UNESCO 2014, Information and communication technology (ict) in education in asia, www.uis.unesco.org



DIREKTORAT JENDERAL
GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016